Bericht
über die ordentliche Hauptversammlung am 16. Juni 1916 zu Aachen.

Niederschrift über die Verhandlungen.

Die von ungefähr 40 Mitgliedern und Gästen besuchte Versammlung wurde um $9^1/_4$ Uhr durch den Vorsitzenden, Berhauptmann Vogel, eröffnet. Nachdem er zunächst dem Kuratorium der Technischen Hochschule den Dank des Vereins für die freundliche Überlassung des Hörsaales für Bergbaukunde als Versammlungsraum und den Herren des Ortsausschusses, Professor Dannenberg und Professor Wieler, für ihre Bemühungen um die Vorbereitungen der Versammlung ausgesprochen hatte, wies er darauf hin, dass die anfangs für den Herbst des vergangenen Jahres in Aussicht genommene Einberufung einer Versammlung hätte verschoben werden müssen, da man auf eine hinreichende Teilnahme der Mitglieder an der Versammlung nicht habe rechnen können, besonders weil die Verbandvereine keine Neigung zeigten, im Anschluss an die Tagung des Naturhistorischen Vereins auch ihrerseits Versammlungen zu veranstalten. Nachdem dank dem freundlichen Entgegenkommen der Herren Wieler und Dannenberg die Aussichten für eine Zusammenkunft in Aachen sich in diesem Jahre günstiger erwiesen hätten, habe der Vorstand die Gelegenheit, wieder eine Sitzung anzuberaumen, mit Freuden ergriffen, es aber in anbetracht des Krieges für angemessen erachtet, sie in ganz einfachem Rahmen zu halten. Es seien daher diesmal an Behörden und an die weiteren Kreise von nicht dem Naturhistorischen Verein angehörenden Freunden der Naturwissenschaften keine besonderen Einladungen ergangen. Die Mitgliederzahl des Vereins habe sich seit 1913 um ein geringes

vermindert, durch Tod habe der Verein, soweit dem Vorstande bisher Nachrichten zugegangen seien, in den Jahren 1914 und 1915 nur elf Mitglieder verloren, drei begabte und eifrige jüngere Mitarbeiter, Dr. Gräve, Privatdozent Dr. Haniel und Dr. Martius, haben den Heldentod auf dem Schlachtfeld erlitten. Die Versammlung ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen. Sodann erstattete der Vorsitzende Bericht über die Vermögenslage des Vereins und über die durch den Krieg unterbrochenen Unterhandlungen des Vorstandes mit der Universität Bonn und den Städten Düsseldorf und Köln. Zur vollen Entfaltung der wissenschaftlichen Tätigkeit des Vereins reichen schon seit Jahren die Mittel nicht mehr völlig aus. Aber trotz des beträchtlich erweiterten Umfanges der Vereinsschriften konnte man davon absehen, den jährlichen Mitgliedbeitrag zu erhöhen, da der Verein durch Zuwendungen eines Vereinsmitgliedes in der Lage war, die erhöhten Druckkosten zu bestreiten. Auf die Dauer ist dies aber nicht durchzuführen, vor allem, weil auch die Unterstützung der auf die naturwissenschaftliche Durchforschung des Heimatgebietes gerichteten Untersuchungen, wenn diese erfolgreich weitergeführt werden sollen, größere Mittel als bisher erfordert. Außerdem sind die Räume des Vereins für die stark anwachsende Bibliothek und die ständig zunehmenden Sammlungen nicht mehr ausreichend. Der Vorstand ist daher zunächst mit der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, mit der Stadt Bonn und mit der Universität Bonn bzw. dem Kultusministerium wegen Bewilligung von Zuschüssen in Verbindung getreten. Die Rheinprovinz hat 1913, zunächst auf drei Jahre, einen jährlichen Zuschuß von 2000 Mark bewilligt. Die Provinz Westfalen hat sich wegen der ihr sonst noch obliegenden Verpflichtungen außer stande erklärt, einen Zuschuß zu leisten. Die Stadt Bonn hat einen dauernden jährlichen Zuschuß von 2000 Mark in Aussicht gestellt, falls der Verein seinen Sitz in Bonn behält. Die Unterhandlungen mit der Universität Bonn haben zu einem Ergebnis noch nicht geführt. Es liegt nun ein überaus günstiges Angebot der Stadt Düsseldorf vor, wonach diese, wenn der Verein seinen Sitz nach Düsseldorf verlege, die Räume für die Vereinsbibliothek und Sammlungen zur Verfügung stellt und die sämtlichen Kosten für die Besoldung der Beamten und Angestellten übernimmt. Der Verein solle vollständig Herr seiner Sammlungen bleiben, die in sich geschlossen dem naturhistorischen Museum der Stadt angegliedert werden sollen. Von der Stadt Köln ist erklärt worden, daß sie bei Übersiedlung des Vereins nach Köln in gleicher Weise dem Vereine

entgegenkommen würde. Der Vorstand würde nur ungern an die Vereinsmitglieder den Antrag stellen, zu beschließen, daß der Sitz des Vereins von Bonn verlegt werde, weil hierdurch die Beziehungen zur Universität Bonn gelockert würden; durch diese Beziehungen werden die Aufgaben des Vereins aber zweifellos gefördert. Unbedingt erforderlich ist es aber, daß auch die Universität bzw. der Staat den Verein materiell unterstütze. Die Universität zieht aus der Benutzung der Vereinseinrichtungen großen Nutzen, es sei daher nicht unbillig, zu verlangen, daß der Staat dem Verein helfe. Die Unterhandlungen sollen möglichst bald nach Beendigung des Krieges wieder aufgenommen werden.

Der Schriftführer Professor Voigt erstattet den

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins während der Jahre 1914 und 1915.

1. Mitglieder. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder betrug am 1. Januar 1914 471

Verstorben sind	7	
Ausgetreten	14	
	21	
eingetreten sind	10	—11

Die Anzahl der ordentlichen Mitglieder des Naturhistorischen Vereins betrug demnach am 31. Dezember 1914 460

Im Jahre 1915 sind

verstorben	4	
ausgetreten	21	
	25	
eingetreten sind	2	—23

Anzahl der ordentlichen Mitglieder des Naturhistorischen Vereins am 31. Dezember 1915 437

2. Vereinsschriften. Der Jahrgang 1913 der Verhandlungen umfasst, wie bereits im Bericht für das Jahr 1913 auf der Versammlung in Oeynhausen mitgeteilt wurde, $25^3/_8$ Bogen mit 11 Tafeln und 38 Textfiguren. Die damals noch nicht abgeschlossenen Sitzungsberichte haben einen Umfang von $32^1/_8$ Bogen mit 14 Tafeln, 36 Textfiguren und einer geologischen Übersichtstabelle. Der Jahrgang 1914 der Verhandlungen enthält $27^5/_8$ Bogen, 2 Tafeln und 27 Textfiguren, die Sitzungsberichte $12^1/_4$ Bogen, 2 Tafeln und 3 Textfiguren. Der Jahrgang 1915 der Verhandlungen ist noch nicht ganz fertig ge-

stellt, er wird ungefähr 20 Bogen mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren enthalten. Sitzungsberichte können nicht veröffentlicht werden, weil keiner der angegliederten Vereine Sitzungen abgehalten hat. Da der Aufenthaltsort einer größeren Anzahl von Mitgliedern nicht bekannt ist und da es zweckmäßig erschien, mit Rücksicht auf die erhöhten Druck- und Papierkosten die Ausgaben für die Vereinsschrift nicht zu erhöhen, ist für die Jahrgänge 1915 und 1916 vom Abdruck eines Mitgliederverzeichnisses abgesehen worden, dagegen soll ein solches dem Jahrgang 1917 wieder beigefügt werden.

3. Kapitalverwaltung. Über die Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1914 hat der stellvertretende Vorsitzende bereits auf Seite II und III des Jahresberichtes im Jahrgang 1915 der Verhandlungen Rechnung abgelegt.

Für das Jahr 1915 ergibt die nachstehende Abrechnung einen größeren Überschuß, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß infolge Verzögerung der Drucklegung der Vereinsschrift noch größere Druckrechnungen ausstehen und ferner daß die Arbeiten in der Bibliothek und in den Sammlungen seit Beginn des Krieges auf die Instandhaltung und vorläufige Einordnung der neuen Zugänge haben beschränkt werden

Haupt-Rechnungs-Abschluß

Einnahme.

		M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder	1771	00
II	Verlag	31	45
III	Kapitalverwaltung:		
	a) Kapital- und Bankzinsen	4055	05
	b) Verloste Wertpapiere	998	75
IV	Zuwendungen:		
	a) Zuschuß der Rheinprovinz	2000	—
	b) „ „ Stadt Bonn	2000	—
V	Außerordentliche Einnahmen	74	74
	Gesamteinnahmen	10930	72
	Kassenbestand am 31. XII. 1914: 288.23 M.		
	Bankguthaben am 31. XII. 1913: 7188.27 „	7476	50
		18407	22

müssen, so daß nach dem Kriege erhöhte Aufwendungen erforderlich sind.

4. Bibliothek. Die Zugangsverzeichnisse der Vereinsbibliothek weisen infolge des Krieges viele Lücken auf, da eine Anzahl kleinerer Vereine keine Schriften herausgegeben hat und Bücher aus dem Ausland nur von benachbarten neutralen Ländern eingegangen sind. Als Geschenke für die Bibliothek sind dem Verein eine Anzahl von Schriften überwiesen worden durch die Herren Dr. Bodewig, Köln, Geheimrat Professor Dr. Elter, Bonn, Stadtrat Hahne, Stettin, Dr. Simrock, Bonn, Dr. Quaas, Leiden, sowie seitens mehrerer Vereine und Gesellschaften. (Verzeichnis der Schriften, Jahrg. 1915, S. XVI—XVIII. 1916, S. XIX.) Der Vorstand spricht allen für die sehr willkommenen Zuwendungen auch an dieser Stelle nochmals verbindlichsten Dank aus. Der Ausleihverkehr wurde, obwohl der Bibliothekar und der Schriftführer im Heeresdienst stehen, nach besten Kräften aufrecht erhalten.

5. Sammlungen. Die weitere Bearbeitung des in den Sammlungen des Vereins niedergelegten Materials für die naturwissenschaftliche Durchforschung des Vereinsgebietes hat großenteils eine Unterbrechung erfahren, so insbesondere auch

für das Jahr 1915.

Ausgabe.

		M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder	70	91
II	Verlag	3136	58
III	Kapitalverwaltung:		
	a) Bankspesen	20	89
	b) Ankauf von Wertpapieren	10319	35
IV	Bibliothek	380	85
V	Haus	753	59
VI	Steuern	389	45
VII	Verwaltung:		
	a) Beamtengehälter, Versicherung	874	70
	b) Bürobedürfnisse	25	68
VIII	Außerordentliche Ausgaben	13	25
	Gesamtausgaben	15985	25
	Kassenbestand am 31. XII. 1915	47	97
	Bankguthaben am 31. XII. 1915	2374	—
		18407	22

die Bearbeitung des Materials aus den mit Unterstützung des Vereins in den Jahren 1911—13 vorgenommenen Untersuchungen der Eifelmaare. Doch konnte Professor Thienemann seine Arbeiten über die physikalischen und chemischen Verhältnisse der Maare noch vor dem Kriege abschließen, desgleichen auch nach der Genesung von seiner schweren Verwundung die Bearbeitung der Chironomidenfauna der Maare, die vor allem im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen über den Sauerstoffgehalt des Wassers am Boden der Maare zu wissenschaftlich ebenso wertvollon wie interessanten Ergebnissen geführt hat.

Rechnungsprüfung.

Die Rechnungsbelege für die Jahre 1914 und 1915 sind von den Rechnungsprüfern richtig befunden worden, die Versammlung erteilte dem stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Geheimen Bergrat Körfer, und dem Schatzmeister, Herrn Henry, Entlastung.

Wahlen.

Der Vorsitzende teilte mit, daß eigentlich im Jahre 1915 eine Neuwahl des Vorstandes hätte stattfinden müssen, daß sie aber unterblieben sei, weil es dem Vorstande nicht möglich war, eine Hauptversammlung mit Aussicht auf genügend starke Beteiligung einzuberufen. Der Vorstand hat die Geschäfte weitergeführt und ersucht die Versammlung, seine Amtsführung für das verflossene Jahr nachträglich zu bestätigen und ihm Entlastung zu erteilen. Dem Antrage wurde von der Versammlung einstimmig Folge gegeben. Bei der darauf folgenden Neuwahl wurde auf Vorschlag des Herrn Geheimen Bergrat Steinmann der bisherige Vorstand wiedergewählt mit dem Hinzufügen, daß das Jahr 1915 für die neue dreijährige Amtszeit des Vorstandes nicht in Anrechnung zu bringen sei, sondern daß die Neuwahl bis einschließlich 1918 Gültigkeit haben solle. Zu Rechnungsprüfern wurden ernannt die Herren Professor Dr. Körnicke, Bonn, und Privatdozent Dr. Reichensperger, Bonn, und zu deren Stellvertretern die Herren Rentner Wirtgen, Bonn, und Oberlehrer Dr. Schauß, Godesberg. Die Wahl des Ortes in Westfalen für die Hauptversammlung des Jahres 1917 wurde dem Vorstand überlassen.

Vogel. Körfer. Henry.

Verlauf der Versammlung.

Vorträge. Professor Dr. Dannenberg gab eine anschauliche geologische Übersicht über das Gebiet von Aachen mit besonderer Berücksichtigung der vom Niederrheinischen geologischen Verein und vom Botanischen Verein für Rheinland-Westfalen in Aussicht genommenen Ausflüge. Professor Dr. Wieler sprach über die Galmeiflora Aachens und führte die in der Gegend von Stolberg vorkommenden Galmeipflanzen in Herbariumsexemplaren vor.

Vom Naturwissenschaftlichen Verein in Barmen und vom Bergischen Komitee für Naturdenkmalpflege waren telegraphische Glückwünsche eingelaufen, die mit Dank von der Versammlung entgegengenommen wurden. Auf Antrag des Vorsitzenden wurden an die Oberbergämter Bonn und Dortmund Glückwünsche zu der bevorstehenden Feier ihres 100jährigen Bestehens abgesandt, auf welche am Abend Danktelegramme eintrafen.

Um 11 Uhr fanden die Sitzungen des Niederrheinischen geologischen und des Botanischen Vereins statt. Am Nachmittag veranstaltete der geologische Verein einen Ausflug nach Walheim zur Besichtigung der Famenne-Schichten und am Samstag den 17. Juni einen Ausflug in das Tertiär der Gegend von Düren. Der Botanische Verein besichtigte am Freitag nachmittags zunächst den Botanischen Garten unter Führung des Herrn Stadtgartendirektors Wessberge und wanderte dann in das Galmeigebiet bei Verlautenheide und Nirm. Am Samstag wurde die Kalkflora der Gegend von Münstereifel und die Sumpfflora bei Kalkar besichtigt.

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1915 erhielt*).

a) Im Tausch.

190 Aachen. Meteorolog. Observatorium: Jahrbuch 18. 19.
2522 Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: —
1941 Agram. Societas historico-naturalis croatica: Glasnik. Godina 27.
5800 Albany. University of the State of New York: —
204 Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft des Osterlandes: —
3687 Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1914. Verhandelingen, Afd. Letterk., Deel 14, N. 3—6; Deel 15. Afd. Natuurkunde, Sect. 1, Deel 12, N. 1, 2. Sect. 2, Deel 18, N. 1—6. Verslagen v. d. gewone vergaderingen d. wis. en nat. afd., Deel 23; Verslagen en med. Afd. Letterk. R. 5, Deel 1.
215 Annaberg. A.-Buchholzer Verein f. Naturkunde: —
3051 Arcachon. Société scientifique et station zoologique: —
226 Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: —
5900 Baltimore. Maryland geol. survey: —.
238 Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: Bericht 22/23. 1915.
2527 Basel. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 26.
246 Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: Abhandlungen 1913—1915.
4375 Bergen. Bergens Museum: Aarbog for 1914/15. Aarsberetning, 1914/15. Sars, Vol. 6, P. 8—10.
5908 Berkeley. University of California: Geology, Vol. 8, N. 1—25. Botany, Vol. 6, N. 1, 2. Zoology, Vol. 12.

*) Die Schriften sind unter der Nummer und dem Orte angeführt, unter denen sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

318 Berlin. Kgl. preuß. Akademie d. Wissensch.: Sitzungsberichte 1915.
329 — Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie: Abhandlungen, N. F. 76. Jahrbuch 1912, Bd. 34, Heft 3; 1914, Bd. 35, T. 1, 2. Geol. Karte von Preußen u. d. Thür. Staaten, nebst Erläuterungen, Lief. 172, 175, 176, 178, 185, 189, 196. Beiträge z. geol. Erforschung d. dtsch. Schutzgebiete, H. 1, 7.
335 — Kgl. preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrbuch für d. Gewässerkunde Norddtschl. Abflußjahr 1911. Besondere Mitteilungen, Bd. 3, H. 1, 2.
340 — Kgl. preuß. meteorolog. Institut: Abhandlungen, Bd. 5, N. 1—3. Bericht 1915. Regenkarte der Prov. Hessen-Nassau, 2. Aufl.
348 — Kgl. Museum für Naturk., Zool. Sammlg.: Mitteilungen, Bd. 7, H. 2, 3. Bericht 1914.
352 — Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte J. 1914. Archiv, Bd. 2, H. 4.
364 — Deutsche geol. Gesellschaft: Zeitschr., Bd. 66, H. 4; Bd. 67. Monatsberichte 1914, N. 4—12; 1915, H. 1—12.
386 — Verein zur Beförderung des Gartenbaues: Gartenflora, Jg. 64 nebst Orchis, Mitteil. des Orchideenausschusses.
396 — Botan. Verein für die Provinz Brandenburg: Verhandlungen, Jg. 57, 1915.
411 — Deutsche entomolog. Gesellschaft: D. entomolog. Zeitschrift, Jg. 1915.
413 — Deutsches entomolog. Museum: D. entomolog. National-Bibliothek, Entomolog. Mitteilungen, Bd. 4.
2506 Bern. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft: Neue Denkschriften, Bd. 50. Verhandlungen 1914.
2533 — Bernische Naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen 1914.
3081 Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: —
3090 — Société Linnéenne: —
5915 Boston. Amer. academy of arts and sciences: Proceedings, Vol. 50, N. 1—3.
5920 — Society of nat. history: —
536 Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: —
556 Bremen. Naturwissensch. Verein: Abhandlungen, Bd. 23, H. 1, 2.
568 Breslau. Schles. Gesellschaft f. vaterländ. Kultur: Jahresbericht 91.
590 — Verein für schles. Insektenkunde: Jahresheft 8.
8370 Brisbane. Royal society of Queensland: —
8375 — Queenland Museum: —

5960 Brooklyn. Museum of the B. institute of arts and sciences: —
1973 Brünn. Mährische Museumsgesellschaft: —
1980 — Naturforsch. Verein: Verhandlungen, Bd. 52, 53. Bericht 29, 30.
3490 Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Bulletin 1914, N. 1—4.
3496 — Musée royal d'hist. nat. de Belgique: —
3504 — Société royale de botanique: —
3512 — Académie royale de médecine: —
3528 — Société belge de géologie: —
3544 — Société royale zoologique et malacologique: —
3548 — Société entomologique: —
2034 Budapest. Königl. ungar. geol. Reichsanstalt: Jahresbericht für 1913/14. Mitteilungen a. d. Jahrbuch, Bd. 22.
2039 — Kgl. ungar. geol. Gesellschaft: Földtani Közlöny, Kötet 44, Füz. 1—12.
2023 — Kgl. ungar. Nationalmuseum: Annales hist. nat. musei nationalis hungarici, Vol. 13.
8045 Buenos Aires. Museo nacional: —
8050 — Sociedad cientif. argentina: Anales, T. 77, E. 1—4.
5965 Buffalo. Society of natural sciences: —
6025 Cambridge. Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology: Memoirs, Vol. 45, N. 1.
2661 Catania. Accademia Gioenia: Bolletino, Ser. 2, F. 30, 31.
6060 Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal Vol. 30, N. 1—4.
635 Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: —
3110 Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: —
6125 Chicago. Academy of sciences: —
6132 Chicago. Field Museum of natural history: —
4395 Christiania. Universitet: Aarsberetning 1910—11, 1911—12.
4430 — Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger, Aar 1914.
4435 — Physiographiske Forening: Nyt Magazin, Bd. 53, H. 1—3.
2544 Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresbericht, N. F. Bd. 56.
6171 Cincinnati. Lloyd library: —
6175 Claremont. Pomona college: —
6180 Cleveland. Geological society of America: —
2961 Coimbra. Sociedade Broteriana: —
6730 Connecticut. Academy of sciences and arts: siehe New Haven.

8120 Córdoba, Arg. Academia nac. de ciencias: Boletin, T. 19, E. 2a.
720 Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: Bericht 37. Schriften, N. F. Bd. 14, H. 1, 2.
740 Darmstadt. Verein f. Erdkunde: Notizblatt d. V. f. E. u. der Großh. geol. Landesanstalt, Folge 4, H. 35.
6270 Davenport. Academy of nat. sciences: —
3720 Delft. École polytechnique: —
768 Donaueschingen. Verein f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: —
4730 Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft: —
788 Dresden. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1915—16.
790 — Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen, Jg. 1915.
4575 Drontheim. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: siehe Trondhjem.
3890 Dublin. Royal Irish academy: Proceedings, Vol. 32, N. 1—3.
815 Dürkheim. Pollichia: Mitteilungen, Jg. 70.
3940 Edinburgh. Royal society: Proceedings, Vol. 34, P. 1, 2.
3945 — Royal phys. society: —
3954 — Botan. society: —
878 Emden. Naturforsch. Gesellschaft: Jahresbericht 99/100.
890 Erlangen. Physik.-med. Sozietät: Sitzungsberichte, H. 46.
2680 Firenze. R. Instutito di studi superiori: —
2687 — R. comitato geol. d'Italia: siehe Roma.
2698 — Società entomolog. ital.: —
2700 — Stazione di entomologia agraria: Redia, Vol. 9, F. 2.
920 Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 36, H. 1, 2. Bericht 45, 1914.
957 Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: —
2550 Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: —
968 Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte, Bd. 21, H. 1.
972 — Badischer Landesverein f. Naturkunde: Mitteilungen 1915, N. 297—300.
2558 Genève. Société de physique et d'hist. nat.: Mémoires, T. 38, P. 2—5. Comptes rendus des séances 31.
2560 — Conservatoire et jardin botaniques: Annuaire, Année 18/19.
2720 — Museo civico di storia naturale: —
3460 Gent. Het vlaamsch natuur- en geneskundig congres: —

995 Gießen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: Bericht N. F. Naturw. Abt. Bd. 6; Med. Abt. Bd. 9.
3980 Glasgow. Natural history society: —
1015 Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: —
1020 Göttingen. Kgl. Gesellschaft d. Wissensch.: Nachrichten der math.-phys. Klasse 1915, H. 1—3. Nachrichten, Geschäftl. Mitteil. 1915, H. 1.
3818 's Gravenhage. Nederl. dierkundige vereeniging: Tijdschrift, Ser. 2, Deel 14, Afd. 1, 2.
3820 — Nederl. entomol. vereeniging: Tijdschrift voor entomol. Deel 58. Entomol. Berichten, N. 79—84.
2068 Graz. Naturwissensch. Ver. für Steiermark: Mitteilungen, Jg. 1914.
2092 — Zool. Institut: —
2100 — Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteilungen, Jg. 52.
1048 Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen, Jg. 45.
1052 — Geograph. Gesellschaft: Jahresbericht 15.
3732 Haarlem. Hollandsche maatschappij d. wetensch.: Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. 3, B, T. 2.
3736 — Musée Teyler: Archives, Ser. 3, Vol. 2.
5525 Halifax. Nova Scotian institute of science: —
105 Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforsch.: Nova Acta. Abhandlungen Bd. 100, 101. Leopoldina, H. 51.
1072 Halle. Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften, Bd. 85.
1076 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 37.
1087 Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch 31. 1. Beiheft 22; 2. Beiheft 31; 3. Beiheft 1913; Mitteilg. d. Sternw. Astron. Abt. Bd. 3, H. 1; Mitteilg. a. d. Mus. f. Völkerk. 9. Beih. 1914; Mitteil. a. d. Phys. Staatslabor. 3. Beih. 1914; Mitteilg. a. d. Sem. f. Sprache u. Kultur Chinas zu Hamburg 7. Beih. 1914; Mitteilg. d. Semin. f. Kolonialsprachen in Hamburg 5. Beih. 1914; Mitteilg. u. Abh. a. d. Gebiete d. roman. Philol. 2. u. 3. Beih. 1914; Meteorol. Beobachtungen a. d. Hamb. Sternwarte i. d. J. 1914; Abh. u. Mitt. d. Sem. f. öff. Recht. 5. Beih. 1914; Die Daguerreotypie in Hamb. 1. Beih. 1914.
1098 — Naturwiss. Verein: Verhandlungen, Folge 3, N. 22, 1914.
1100 — Verein für naturwiss. Unterhaltung: —
1112 Hanau. Wetterauische Gesellschaft: —
1124 Hannover. Naturhist. Gesellschaft: —

1136 Heidelberg. Naturhist.-med. Verein: Verhandlungen. Bd. 13, H. 1.

4760 Helsingfors. Finska vetenskaps societet: Acta, T. 44, N. 6; T. 45, N. 1. Bidrag til kännedom af Finlands natur och folk, H. 76, N. 5.

4765 — Commission géologique de Finlande: —

4770 — Societas pro fauna et flora fennica: Acta, Vol. 38.

4780 — Finska läkare sällskapet: Handlingar, Bd. 56, N. 7. Finlands medic. bibliogr. 1913.

2116 Hermannstadt. Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen u. Mitteilungen, Bd. 64.

3565 Huy. Cercle des naturalistes hutois: —

2138 Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift, Folge 3, H. 58.

2142 — Naturwiss.-med. Verein: Berichte, Jg. 35.

1150 Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jenaer Zeitschrift f. Naturw. Bd. 53.

4730 Jurjew. Naturforscher-Gesellschaft: siehe Dorpat.

1170 Karlsruhe. Naturw. Verein: Verhandlungen, Bd. 26.

624 Kassel. Verein f. Naturk.: Abhandlungen u. Bericht 54.

2160 Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrb., Jg. 42.

1194 Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: —

4815 Kiew. Société des naturalistes: —

4455 Kjøbenhavn. Botaniske forening: siehe Kopenhagen.

2172 Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum von Kärnten: Mitteilungen, Jg. 105.

2180 Klausenburg (Kolozsvárt). Siebenbürg. Museumsverein: Naturwissensch. Museumshefte. Mitteilungen a. d. naturwiss. Klasse. Bd. 4, H. 3. Sitzungsberichte d. med. Sektion, Jg. 39.

1225 Königsberg i. Pr. Physik.-ökon. Gesellschaft: —

698 Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: Mitteilungen, N. F. Bd. 13.

4455 Kopenhagen. Botaniske forening: Botanisk Tidsskrift Bd. 34, H. 3—6; Bd. 35, H. 1. Dansk Botanik. Arkiv, Bd. 1, N. 6.

2186 Krakau. Akademie d. Wiss.: —

1247 Landshut. Botan. Verein: —

2565 Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin, Sér. 5, Vol. 51, N. 189, 190.

6440 Lawrence. University of Kansas: Bulletin, Vol. 8, N. 1—10.

3784 Leiden. Rijks Herbarium: Mededeelingen, 1914/15.

3792 — Nederlandsche botan. vereeniging: Recueil des travaux botaniques néerlandais, Vol. 12, L. 1—4.

—— Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 34 Dissertationen.

1278 Leipzig. Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsberichte, Jg. 41.
1290 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 1914.
1292 — Verein der Geographen: —
3584 Liége. Société royale des sciences: —
3596 — Société géologique de Belgique: Annales, T. 41, Livr. 1.
3606 — Association des ingénieurs: —
3630 Lierre. La cellule: Tome 29, Fasc. 1.
3125 Lille. Société géol. du nord: —
2208 Linz. Museum Fransisco-Carolinum: Jahresbericht nebst Beitr. z. Landesk. 73.
2210 — Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns: —
2980 Lisboa. Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: —
2973 — Société portugaise de sciences naturelles: —
2975 — Sociedade de geographia: Boletim, Ser. 33, N. 1—6.
2982 — Instituto bacteriologico: —
4000 Liverpool. Biol. society: —
4005 — Botanical society: —
4040 London. Nature: Vol. 93, N. 2314—2335.
4060 — Royal geographical society: —
4070 London. Royal microsc. society: —
4085 — Linnean society: —
4139 — Zoological society: Transactions, Vol. 20, P. 7—10.
4145 — Imperial bureau of entomology: —
1330 Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Museum: —
1341 Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
4482 Lund. Universitet: Acta, N. F. 10, 1914.
3431 Luxemburg. Institut grand-ducal, Sect. des sciences nat. et math.: —
3439 — Fauna: —
3140 Lyon. Académie de sciences: —
3146 — Société d'agriculture: —
3152 Lyon. Société Linnéenne: —
6490 Madison. Wisconsin academy of sciences, arts and letters: —
6500 — Wisconsin geological and natural history survey: —
1350 Magdeburg. Museum für Natur- u. Heimatkunde und Naturwissenschaftl. Verein: —
4200 Manchester. Literary and philos. society: —
1386 Marburg. Gesellschaft zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: Sitzungsberichte, Jg. 1914.
3164 Marseille. Faculté des sciences: —
6540 Medford. Tufts College: —
8465 Melbourne. Royal society of Victoria: —

1396 Metz. Société d'histoire naturelle: —
1398 — Verein f. Erdkunde: —
8200 Mexico. Sociedad cientifica „Antonio Alzate": —
8208 — Instituto geologico de Mexico: —
2732 Milano. R. istituto lombardo: —
2734 — Societa lombarda di scienze mediche e biologiche: Atti, Vol. 4, Fasc. 1. 2.
6600 Milwaukee. Public museum: —
6610 — The Wisconsin nat. history society: Bulletin, Vol. 13, N. 1—3.
6655 Minneapolis. The university of Minnesota: —
6680 — Minnesota school of mines experiment station: —
6690 Missoula. University of Montana: —
2754 Modena. Società dei naturalisti e matematici: Atti, Ser. 5, Vol. 1.
8212 Montevideo. Museo national: —
3184 Montpellier. Académie de sciences et lettres: Bulletin, 1914, N. 6, 7.
4830 Moskau. Société imp. des naturalistes: —
1426 München. Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Abhandlungen, Bd. 27, Abt. 1—4. Sitzungsberichte 1914.
1437 München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie: —
1440 — Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandlungen, Bd. 12.
1442 — Bayerische botan. Gesellschaft zur Erforschung d. heimischen Flora: Berichte, Bd. 14. Mitteilungen, Bd. 3, N. 10—13.
1448 Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft und Kunst: Jahresbericht 43.
120 — Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik: Mitteilungen, Jg. 25, H. 1—9.
3196 Nancy. Société des sciences: —
3208 Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de la France: —
2766 Napoli. R. academia delle science fis. et mat.: Rendiconto, Ser. 3, Vol. 20, Fasc. 1—6.
2770 — Società dei naturalisti: —
2780 — Zoolog. Station: Mitteilungen, Bd. 22, H. 1—9.
1469 Neiße. Philomathie: —
1480 Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv 68, 1914.
2570 Neuchâtel. Société des sciences nat.: —

6710 New Haven. American journal of science: Ser. 4, Vol. 39, N. 229—232.
6730 — Connecticut academy of arts and sciences: Transactions, Vol. 18. N. 209—345.
6830 New York. Amer. museum of nat. history: —
6841 — Academy of sciences: Annals, Vol. 23, P. 145—353.
1496 Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: Mitteilungen, Jg. 6/7, N. 1, 2. Jahresbericht 1912—1914.
1512 Offenbach. Verein f. Naturkunde: —
2230 Olmütz. Naturwissenschaftl. Sektion d. Vereins „Botanischer Garten“: —
1523 Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: —
5580 Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: —
3285 Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin, 1913, N. 6, 7.
3312 — Société géol. de France: —
3328 — Société zool. de France: —
1538 Passau. Naturhist. Verein: Bericht 22, 1912—16.
2800 Pavia. Instituto botanico dell' università: —
8550 Perth. Geological survey of Western Australia: Bulletin, N. 54, 55.
2806 Perugia. Accademia medico-chirurgica: Annali della facolta di medicina, Ser. 4, Vol. 4, Fasc. 2, 3.
6950 Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings, Vol. 53, N. 213.
6955 — Academy of nat. sciences: Proceedings, Vol. 66, P. 3.
2826 Pisa. Società toscana di scienze naturali: —
2836 Portici. Laboratorio di zoologia generale e agraria della R. scuola superiore d'agricoltura: —
2250 Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: Jahresbericht 1914. Sitzungsberichte 1914.
2251 — Böhm. Kaiser-Franz-Josefs-Akademie, math.-naturwiss. Kl.: —
2260 — Deutscher naturw.-med. Verein für Böhmen „Lotos“: Naturwiss. Zeitschrift, Bd. 63.
2272 — Lese- und Redehalle der deutschen Studenten: —
2284 Presburg. Verein für Natur- u. Heilkunde: —
1580 Regensburg. Naturwissenschaftl. Verein: —
1586 — Botanische Gesellschaft: —
2296 Reichenberg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: —
3340 Rennes. Université: —
4850 Riga. Naturforscher-Verein: —
8220 Rio de Janeiro. Museo nacional: —

7060 Rochester, N. Y., U. S. A. R. academy of science: —
2858 Roma. R. accademia dei lincei: —
2687 — R. comitato geol. d'Italia: Bolletino, Anno 1912, = Ser. 5, Vol. 4, N. 1—2.
2870 — Società geol. italiana: Bolletino, Vol. 33, Fasc. 1.
2882 — Società romana di antropologia: —
1590 Rostock. Naturforsch. Gesellschaft: —
1592 — Geograph. Gesellschaft: —
3350 Rouen. Société des amis des sciences nat.: —
2578 St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: —
7090 St. Louis. Academy of science: —
7115 — Missouri botanical garden: —
4890 St. Petersburg. Académie imp. des sciences: —
4910 — Comité géologique: —
4912 — Russ.-kaiserl. mineralog. Gesellschaft: —
4920 — Hortus Petropolitanus: —
7210 San Francisco. California academy of sciences: Proceedings, 4. Ser. Vol. 5, pp. 1, 2.
8260 Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: —
8282 São Paulo. Museu Paulista: —
2582 Sion (Valais). La Murithienne: —
4505 Stavanger. Museum: Arshefte 1914.
1645 Stettin. Entomol. Verein: Entomol. Zeitung, Jg. 76.
4520 Stockholm. Kongl. vetenskaps akademien: Arkiv f. matem., astron. och fysik, Bd. 10, H. 1—4. A. f. kemi. miner. och geol., Bd. 6, H. 1—3. A. f. botanik, Bd. 14, H. 1—3. A. f. zoologi, Bd. 9, H. 1—4. Årsbok, 1915. Handlingar, N. F., Bd. 53, N. 1—5. Meteorol. iakttagelser, Bd. 56. Nobelinstitut, Bd. 3, H. 3.
4528 — Sveriges offentliga Bibliotek: Accessions-Katalog, 29.
4540 — Geolog. föreningen: Förhandlingar, Bd. 37.
4550 — Statens skogs-försöksanstalt: Meddelanden, H. 11, 1914.
4560 — Entomol. föreningen: Entomol. Tidskrift, Årg. 36.
1660 Straßburg. Gesellschaft der Wissenschaften: —
1718 Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte, Jg. 71; General-Register zu 40—70.
8600 Sydney. Australasian association f. the advancement of science: —
8611 — R. Society of New South Wales: Journal and Proceedings, Vol. 47, P. 3.
8620 — Linnean society of New South Wales: —
8630 — Australian museum: —
8650 — Departement of mines of N. S. W.: —

8680 Sydney. Departement of agriculture: —
8682 — Department of Fisheries: —
4575 Throndhjem. Kgl. Norske Videnskabers Selskab: —
5300 Tokyo. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fak., Bd. 13, H. 1, 2.
5310 — Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: —
5315 — Societas zoologica: —
7250 Topeka. Kansas academy of science: —
5625 Toronto. Canadian institute: —
2314 Trieste. Societa adriatica di scienze naturali: —
2318 — Associazione medica: —
4588 Tromsø. Museum: Aarsberetning 1913. Aarshefter 37.
4603 Upsala. Universitet: —
4605 — Geol. institution of the university: Bulletin, Vol. 13.
4608 — Universitäts-Bibliothek: Zoologiska Bidrag, Bd. 3.
7270 Urbana. Illinois state laboratory of nat. history: Bulletin, Vol. 10, Art. 1—4.
3844 Utrecht. Physiologisch laboratorium: Onderzoekingen, Reeks 5, N. 16.
2930 Venezia. R. Instituto Veneto: —
4950 Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie: —
7310 Washington. Carnegie institution: —
7320 — Smithsonian institution: Miscellaneous collections, Vol. 62, N. 1—3; Vol. 63, N. 6—8; Vol. 64, N. 1, 2, Annual Report 1912. Report of the U. S. national museum for the year 1913. Publications, N. 2359.
7325 — Smithsonian institution, U. S. national museum: Bulletin, N. 89. Proceedings, Vol. 46. Contributions from the nat. herbarium, Vol. 18, P. 1, 2.
7335 — Smithsonian institution. Astrophysical observatory: —
7480 — U. S. geological survey: Bulletins, N. 542, 3, 5—8, 550—558.
7560 — U. S. departement of agriculture: Monthly list of publications 1915.
8800 Wellington. New Zealand institute: —
8810 — Colonial museum and geol. survey of New Zealand: —
2362 Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl.: Sitzungsberichte, Bd. 124, Abt. 1, 2. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission, N. F. 48.
2373 — K. K. naturhist. Hofmuseum: Annalen, Bd. 29.
2395 — K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. 64, H. 3, 4; Bd. 65, H. 1, 2. Verhandlungen, Jg. 1914, N. 11—18; Jg. 1915.
2420 — Verein z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse: Schriften, Bd. 55.

2458 Wien. K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 65.
2468 — Entomolog. Verein: Jahresber. 25, 1914.
1770 Wiesbaden. Nassauischer Verein f. Naturkunde: Jahrbücher, Jg. 67.
2588 Winterthur. Naturwissensch. Gesellschaft: —
1782 Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 44, N. 1, 2. Sitzungsberichte 1914.
2593 Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift, Jg. 59. Neujahrsblatt f. d. J. 1915.
2515 — Schweizerische botan. Gesellschaft: —
1830 Zwickau. Verein f. Naturkunde: —

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Bonn. Eifelverein: Eifelvereinsblatt, Jg. 1915.
Elberfeld. Naturwiss. Verein: Jahresberichte, Heft 14.
Firenze. Bibliotheca nazionale centrale: Bulletino, Indice 1914.
Halle a. d. S. Naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, N. F. 3, 4.
Lima. Ministerio de formento: Bolletin, N. 81.
Marienberg. Westerwald-Klub: Westerwälder Schauinsland, Jg. 8.
Philadelphia. Zoological society: Annual report 43.
Tokyo. Botanical institute, college of science, imperical university: Journal, Vol. 36.

c) Als Zuwendung von anderer Seite.

Von Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Elter in Bonn:

15 Dissertationen.

Von Herrn Dr. Fr. Simrock in Bonn:

Karsten u. Schenck. Vegetationsbilder, 13. Reihe, Heft 1, 2.

Von Herrn Berghauptmann Vogel in Bonn:

Monatsberichte der Dtsch. geol. Gesellschaft, Jg. 1900—1914.
Upsala. Läkareförening: Förhandlingar, N. F. 20.

d) Durch Ankauf.

Rabenhorst. Kryptgamen-Flora, Bd. 6, Lief. 21—24.
Thomé. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Lief. 228—233.

Basel und Genf. Schweizer paläontol. Gesellschaft: Abhandlungen, Vol. 40.
Chambesy. Herbier Boisier: Bulletin, Suppl., Vol. 5, S. 641—736.
Kaiserslautern. Pfälzische Heimatkunde, illustr. Monatsschrift, Jg. 11.
Lausanne. Schweizerische geol. Gesellschaft: Eclogae geol. Helvet., Vol. 13, N. 3—5.
Straßburg i. E. Philomatische Gesellschaft in Elsaß-Lothringen: Mitteilungen, Bd. 5, H. 2.

Die Terrassen des Rheins von Andernach bis Bonn.

Von

Dr. Fr. A. Jungbluth,

Oberlehrer in Bonn.

—

Mit Tafel I—III und 9 Textfiguren.

Inhaltsverzeichnis.

		Seite
I.	Einführung	3
II.	Benutzte Arbeiten und Karten	7
III.	Die Kieseloolithterrasse.	
	1. Geschichtliches	12
	2. Verbreitung und Höhenlage der Kieseloolithterrasse	16
	3. Petrographisches Verhalten der Kieseloolithschotter	21
	4. Weiße Quarzschotter des unteren Ahrtals	23
IV.	Die Oberterrasse (Ältester Diluvialschotter).	
	1. Der „Älteste Diluvialschotter“ am Niederrhein	24
	2. Der „Älteste Diluvialschotter“ am Mittelrhein	26
	3. Verbreitung und Höhenlage der Oberterrasse	30
	4. Gesteinsführung der Oberterrasse	42
	5. Vergleich mit den Verhältnissen am Niederrhein	43
	6. Vergleich mit den Verhältnissen am oberen Mittelrhein	44
	7. Vergleich mit den Verhältnissen am Oberrhein	46
V.	Die Hauptterrasse.	
	1. Geschichtliches	48
	2. Verbreitung der Hauptterrasse	49
	a) Die Terrassenreste auf der rechten Rheinseite	49
	b) Die Terrassenreste auf der linken Rheinseite	58
	c) Zusammenfassung	66

Seite

3. Höhenlage der Hauptterrasse 69
4. Zur Gesteinsführung der Hauptterrasse 72
5. Vergleich mit den Verhältnissen am Niederrhein und im Neuwieder Becken 74

VI. Die Mittelterrassen.

1. Geschichtliches 76
2. Die obere Mittelterrasse oder Hochterrasse . . 77
3. Die mittlere Mittelterrasse oder Apollinaristerrasse 79
4. Die tiefste Mittelterrasse oder Mittelterrasse . . 80
5. Das Kaisersche Gesetz von der Konvergenz der Terrassen 81
6. Vergleich mit den Verhältnissen am Niederrhein und im Neuwieder Becken 83

VII. Niederterrasse und Inselterrasse.

1. Zweistufigkeit der Niederterrasse am Niederrhein 85
2. Zweistufigkeit im Arbeitsgebiet 85
3. Vergleich mit den Verhältnissen im Neuwieder Becken[1]) 88
4. Zweistufigkeit am Oberrhein 93
5. Die Entstehungsart der Inselterrasse 94
6. Anteil der jungdiluvialen Terrassen am Talboden 95
7. Bimssteingerölle in der Niederterrasse 95

VIII. Zusammenstellung der Hauptergebnisse . 99

1) Nachtrag: Vergleich mit den Terrassen von Lahn und Mosel. 92

Blick ins Rheintal vom Birgeler Kopf stromaufwärts.

(Die sechs ebenen Hochflächen links und rechts gehören zur Hauptterrasse.)

I. Einführung.

Wandert man zwischen Andernach und Bonn auf den Höhen zur Seite des Rheins, so trifft man derart häufig Flußschotter hoch über der heutigen Talebene, daß man meinen möchte, die wissenschaftliche Erforschung dieser Absätze habe schon früh die Gelehrten gereizt. Aber gerade den Bildungen der jüngsten geologischen Vergangenheit haben die älteren Geologen nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt. So setzt denn auch die planmäßige Untersuchung alter Rheinablagerungen erst mit dem Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts ein.

Zwar erkannte schon Thomae (1835), daß man in jenen hochliegenden Schottern eine „Musterkarte von rheinischen Geschieben“ vor sich habe, und C. F. Roemer konnte bereits 1844 „in einer Höhe von mehreren hundert Fuß über dem jetzigen Spiegel des Rheins ein ehemaliges Flußbett in einem meilenweit ausgedehnten Tal“ verfolgen. Auch sprach schon v. Oeynhausen (1847) die Vermutung aus, daß eine „große kontinentale Terrainerhebung den abfließenden Gewässern die Fallkraft verliehen habe, welche sie zur Talbildung befähigte“, und stellte fest, daß sich „überall in dem Rheintal bis abwärts Bonn mit Flußgeschieben überdeckte Berg-

terrassen erkennen" lassen. Aber damit war bis auf lange Zeit das Bedürfnis nach wissenschaftlicher Erklärung befriedigt.

Selbst von Dechen brachte (1884) in seinen klassischen „Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen", in denen er alle bis dahin bekannten Vorkommen alter Kiesablagerungen zusammenfassend beschrieb, die Frage nur insofern weiter, als er die Ablagerungen auf den „kleineren oder größeren Hochebenen aufwärts der oberen Talstufen" als „Diluv" bezeichnete, jene in den Tälern „ohne Unterschied, ob dieselben sich hoch an den Abhängen, nahe über oder in der Talebene (Talsohle) befinden", dagegen für Alluvium erklärte. Eine schärfere zeitliche Einordnung versuchte Pohlig (1883), indem er „Plateauschotter" und „Terrassenschotter" seiner Trogontherienstufe und den „Talschotter" seiner Mammutstufe zurechnete. Im allgemeinen begnügte man sich aber bis zur Jahrhundertwende mit der Unterscheidung von diluvialen und alluvialen Absätzen. Dabei herrschte noch keine Übereinstimmung in der Frage, wo zwischen den beiden Bildungen die Grenze zu ziehen sei. Man zog sie im Lauf der Jahre immer tiefer, also enger: Lepsius (1887—92) nahm noch für eine „Vorterrasse", die sich von Poppelsdorf über Dransdorf nach Roisdorf in etwa 70 m Höhe hinzieht, „altalluviales" Alter an. Laspeyres (1900) beschränkte das Alluvium auf den — bei Bonn durchschnittlich 60 m hohen — ebenen Talgrund. Kaiser endlich erklärte in seinem Vortrag auf dem Kölner Geographentag 1903 auch diese Schotterterrasse für diluvial und ließ lediglich das eigentliche Überschwemmungsgebiet des heutigen Stromes als Alluvium gelten.

In dem genannten Vortrag und den Veröffentlichungen der nächsten Jahre (1906—1908) führte dann Kaiser für das Gebiet zwischen Neuwieder Becken und Köln-Bonner Bucht als erster eine auf die Lagerungsverhältnisse und das Gesteinsgefüge der ver-

schiedenen Schotterterrassen aufgebaute Gliederung durch und schuf damit die Grundlage für weitere Untersuchungen. In den Geschiebemassen, welche die Hochfläche zu beiden Seiten des Rheins in weiter Ausdehnung überdecken, also dem „Diluv" von Dechens oder dem „Plateauschotter" Pohligs, erkannte Kaiser zwei deutlich verschiedene Ablagerungen. Die tiefere Stufe, welche den weitaus größten Teil aller dieser Flußabsätze umfaßt, bezeichnete er, einen Vorschlag Philippsons (1899) aufgreifend, als Hauptterrasse[1]); von ihr trennte er die in nur wenigen Resten von geringer Ausdehnung erhalten gebliebenen höheren Schotter, die sich als vordiluvial, nämlich pliocän, erwiesen und nach einem besonders auffallenden Leitgeschiebe den Namen Kieseloolithschotter erhielten. Auch im „Gehängediluvium" schied Kaiser mehrere Stufen aus und nannte sie Mittelterrassen zum Unterschied von der den ebenen Talboden einnehmenden Niederterrasse.

Diese grundlegende Gliederung Kaisers hat sich im allgemeinen durchaus bewährt und ist in den folgenden Jahren für das ganze Rheingebiet von Bingen bis Holland (Mittel- und Niederrhein) durchgeführt worden. (Fliegel, Mordziol u. v. a.)

Ein Vergleich mit der Entwicklung des Pleistocäns des Oberrheins brachte Steinmann (1906), der eine derartige Parallelisierung als erster versuchte, zu der Auffassung, daß Nieder- und tiefere Mittelterrassen in beiden Gebieten einander entsprechen, während die höchste Mittelterrasse Kaisers mit der Hochterrasse und die Hauptterrasse mit dem jüngeren Deckenschotter des Oberrheins und Alpenvorlandes gleichaltrig seien.

Untersuchungen über die zeitliche Einordnung anderer örtlicher geologischer Vorgänge aus der Diluvialzeit in

1) Für die Gegend aufwärts Coblenz hatte Em. Kayser diesen Ausdruck für die höchste, breiteste Terrasse schon 1892 gewählt.

die Reihe der Rheinterrassen haben, wie hier kurz eingeschaltet sein möge, folgende Ergebnisse gezeitigt:

1. Der Staubfall, der zur Lößbildung führte, ist vor der Bildung der Niederterrasse niedergegangen (Steinmann 1906).

2. Die vulkanischen Ausbrüche, die die Bimssteindecke des Wieder Beckens hervorgerufen haben, fanden nach Ausbildung der Niederterrasse statt. (Mordziol 1908).

3. Die Tätigkeit des Rodderbergkraters fällt in die Zeit zwischen Aufschüttung der Hochterrasse und der tieferen Mittelterrasse (Steinmann 1906).

Erst in den letzten Jahren, etwa von 1910 an, hat sich bei der eingehenden Untersuchung der ausgedehnten Schotterflächen des niederrheinischen Tieflandes allmählich die Überzeugung Bahn gebrochen, daß die von Kaiser aufgestellten Stufen noch weiter gegliedert seien. So stellte sich zunächst heraus, daß in dem Zeitraum, der den pliocänen „Urrhein" von dem altdiluvialen Hauptterrassenrhein trennt, am Niederrhein noch eine besondere Schotterart zur Ablagerung gelangt ist, die von Fliegel als „Ältester Diluvialschotter" bezeichnet wurde. Und in jüngster Zeit erkannte Fliegel in der niederrheinischen Niederterrasse noch eine jüngere Erosionsstufe an der Grenze gegen das Alluvium.

*

Nachzuprüfen, ob auch am unteren Mittelrhein außer den von Kaiser aufgestellten Stufen noch Reste einer ältesten und einer jüngsten Diluvialterrasse vorhanden seien, war die eine Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen. Die andere bestand darin, die schon in früheren Arbeiten in allgemeinen Umrissen aufgezeichneten Terrassen dieses Gebietes in ihrer Ausdehnung nach Höhe und Breite genau festzulegen.

Die Abgrenzung des Arbeitsgebiets ergab sich aus der Erwägung, daß einerseits die Terrassenverhält-

nisse von Bingen bis Andernach namentlich seit den Arbeiten von Mordziol (1908–13) genau bekannt sind, während andererseits die sehr eingehenden Untersuchungen der niederrheinischen Geologen (Fliegel, Krause, Wunstorf, Quaas, Wolff, Kurtz, Steeger u. a.) in den letzten Jahren über die Rheinaufschüttungen von Bonn abwärts Klarheit verschafft haben. Zudem bildet die Strecke Andernach—Bonn auch morphologisch betrachtet eine Einheit, nämlich den unteren Teil des Rheindurchbruchtales Bingen-Bonn.

Die Anregung zu dieser Arbeit gewann ich aus den vortrefflichen Veröffentlichungen Mordziols. Bei der Durchführung meiner Untersuchungen fand ich durch den Direktor des Geol. Instituts der Universität Bonn, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Steinmann, vielseitigste Unterstützung; ich bin ihm hierfür zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

II. Benutzte Arbeiten und Karten.

1. Arbeiten[1]).

1835. Thomae, C.: Der vulkanische Roderberg. Bonn.
1844. Roemer, C. F.: Das rheinische Übergangsgebirge. Hannover.
1847. v. Oeynhausen, C.: Erläuterungen zu der geognostisch-orographischen Karte der Umgebung des Laacher Sees. Berlin.
1859. von Dechen, H.: Über den Roderberg. S. N. V. S. 63.

---

1) Erklärung der Abkürzungen:

J. Pr. L. = Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin.
Z. D. G. Ges. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft (M. B. = Monatsberichte).
V. N. V. = Verhandlungen } des Naturhistorischen Vereins der
S. N. V. = Sitzungsberichte } preuß. Rheinlande u. Westf. Bonn.

1861. von Dechen, H.: Geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein. Bonn.
1864. — Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkanischen Umgebung. Bonn.
1865. — Physiographische Skizze des Kreises Bonn. Bonn.
1882. Gurlt: Über das niederrheinische Diluvium. S. N. V. S. 141.
1883. Pohlig, H.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Umgegend von Bonn. S. N. V. S. 225.
1883. — Einteilung des niederrheinischen Plistocäns. S. N. V. S. 228.
1884. von Dechen, H.: Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. II. Band.
1887. Pohlig, H.: Über geol. bemerkenswerte Punkte in der Umgegend von Bonn. S. N. V. S. 255.
1887. — Über einige geologische Aufschlüsse bei Bonn. Z. D. G. Ges. S. 811.
1887—1892. Lepsius, R.: Geologie von Deutschland. I. Teil. Stuttgart.
1889. Honsell: Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin.
1892. Kayser, Em.: Erläuterungen zu Blatt Coblenz der geol. Spezialkarte von Preußen.
1897. Kaiser, E., Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. V. N. V. S. 77.
1897. Heusler, C.: Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel.
1897. Schlüter, Cl.: Zur Heimatfrage jurassischer Geschiebe im west-german. Tiefland. Z. D. G. Ges. S. 486.
1897. Stürtz, B.: Über das Tertiär der Umgebung von Bonn. Ebenda S. 417.
1898. Steinmann, G.: Die Entwickelung des Diluviums in Südwest-Deutschland. Z. D. G. Ges.
1899. Philippson, A.: Entwicklungsgeschichte des rheinischen Schiefergebirges. S. N. V. S. 48.
1899. Förster, B.: Jüngerer Löß auf der Niederterrasse. Mitteil. d. Geol. Landesanst. von Elsaß-Lothr. S. 57.
1900. Laspeyres, H.: Das Siebengebirge am Rhein. V. N. V. S. 121. (Sonderabdruck 1901.)
1901. Leppla, A.: Erläuterungen zur Geolog. Spezialkarte. Blätter: Neumagen, Wittlich usw.
1902. Lorié, J.: Le rhin et le glacier scandinave quaternaire. Bull. Soc. belge. Mémoires p. 129.
1902. Gutzwiller, A.: Zur Altersfrage des Löß. Verh. der Naturf. Ges. in Basel. XIII. S. 271.

1903. Holzapfel: Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen. J. Pr. L. S. 483.
1903. Philippson, A.: Zur Morphologie des rheinischen Schiefergebirges. Verh. d. 14. D. Geogr. Tages zu Cöln. S. 193.
1903. Kaiser, E.: Die Ausbildung des Rheintales zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Cölner Bucht. Ebenda. S. 206.
1905. Pohlig, H.: Die Eiszeit in den Rheinlanden. Z. D. G. Ges. S. 246.
1906. — Une ancienne embouchure de la Meuse près de Bonn. Bull. Soc. Belge de Geol. Proc. verb. p. 171.
1906. — Eine alte Maasmündung bei Bonn? Z. D. G. Ges. Ber. 11.
1906. Rauff, H.: Vulkangebiet des Laacher Sees. Z. D. G. Ges. Ber. 255.
1906. Kaiser, E.: Basaltdurchbrüche und Rheinterrassen bei Linz, Rolandseck und Rodderberg. Ebenda S. 277.
1906. — Rheinterrassen zwischen Bonn und Cöln. Ebenda S. 287.
1906. Fliegel, G.: Das linksrheinische Vorgebirge. Ebenda S. 291.
1906. Kaiser, E.: Das akad. Gut Dikopshof. Abh. Pr. G. Landesanst. Berlin.
1906. Steinmann, G. Über das Diluvium am Rodderberge. S. N. V. S. 21.
1906. Steuer, A.: Über das Vorkommen von Radiolarienhornstein in den Diluvialterrassen des Rheintals. Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde i. Darmstadt.
1907. Kaiser, E.: Pliocäne Quarzschotter im Rheingebiet zwischen Mosel und Niederrhein. Bucht. J. Pr. L. S. 57.
1907. Fliegel, G.: Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. Ebenda S. 92.
1907. Mordziol, C.: Die Kieseloolithe in den unterpliocänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. Ebenda S. 122.
1907. Wahnschaffe, F.: Ber. über gemeinsame Begehungen der diluv. Ablagerungen im außeralpinen Rheingebiet. J. Pr. L. S. 498.
1907. Stürtz, B.: Das Rheindiluvium talwärts von Bingerbrück. V. N. V. S. 1.
1907. Kaiser, E.: Remarques au sujet de la note de M. Pohlig: „Une ancienne embouchure etc." Bull. Soc. belge de Geol. S. 241.
1907. Fliegel, G.: Eine angebliche alte Mündung der Maas bei Bonn. Z. D. G. Ges. Ber. S. 256.

1907. Kaiser, E.: Bericht über die 1. Exkursion des Niederrhein. geolog. Vereins. S. N. V. S. 18.
1907. Mordziol, C.: Über einen Zusammenhang des Pliocäns des Mainzer Beckens mit dem am Niederrhein. S. N. V. S. 7.
1908. Lorié, J.: De Terrassen langs den rechten Rhijnoever beneden het Zevengebergte. Tijdschr. Kon. Nederl. Aardr. Gen. S. 282.
1908. Mordziol, C.: Über das jüngere Tertiär und das Diluvium des rechtsrhein. Teiles des Neuwieder Beckens. J. Pr. L. I. S. 348.
1908. — Beitrag zur Gliederung und zur Kenntnis der Entstehungsweise des Tertiärs im rheinischen Schiefergebirge. Z. D. G. Ges. M. B. S. 270.
1908. Oestreich, K.: Studien über die Oberflächengestalt des rhein. Schiefergeb. Peterm. Mitt. S. 73.
1908. Wilckens, O.: Radiolarit im Culm der Attendorf-Elsper Doppelmulde. Z. D. G. Ges. M.-B. S. 354.
1908. Kaiser, E.: Entstehung des Rheintales. Verh. D. Naturf. und Ärzte. Cöln.
1908. Fenten, J.: Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein. V. N. V. S. 164.
1909. Steuer, A.: Über Tertiär und Diluvium usw. S. N. V. S. 30.
1909. Meyer, H. L. F.: Über Radiolarite im Dillenburgischen. S. N. V. S. 10.
1909. Brockmeier, H.: Funde aus dem Tertiär und Diluvium von M.-Gladbach. S. N. V. S. 2.
1909. Oestreich, K.: Studien über die Oberflächengestalt des rhein. Schiefergebirges. Peterm. Mitt. S. 57.
1909. Fliegel, G.: Rheindiluvium und Inlandeis. V. N. V. II. S. 327.
1909. Krause, P. G.: Über einen fossilführenden Horizont im Hauptterrassendiluvium des Niederrheins. J. Pr. L. II. S. 91.
1909. Hug, J.: Die Zweiteilung der Niederterrasse im Rheintal zwischen Schaffhausen und Basel. Z. f. Gletscherkunde. S. 214.
1910. Fliegel, G. und Stoller, J.: Jungtertiäre und altdil. pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. J. Pr. L. I. S. 233.
1910. Wunstorf, W. und Fliegel, G.: Die Geologie des niederrheinischen Tieflandes. Abhandl. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 67.

1910. Mordziol, C.: Die geol. Grundlagen der jungtertiären und diluvialen Entwicklungsgeschichte des rhein. Schiefergeb. Geol. Rundschau S. 313.
1910. — Ein Beweis für die Antezedenz des Rheindurchbruchtales. Z. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin.
1910. Borgstätte, O.: Die Kieseloolithschotter und Diluvialterrassen des unteren Moseltales. Diss. Gießen.
1910. Dietrich, B.: Morphologie des Moselgebiets zwischen Trier und Alf. V. N. V. I. S. 83.
1910. Leppla, A. Das Diluvium der Mosel. J. Pr. L. II. S. 343.
1910. Kurtz, E.: Das Mündungsgebiet des Rheins und der Maas zur Diluvialzeit. Progr. Gymnas. Düren.
1910. Quaas, A.: Erläuterungen zu Blatt Vettweiß.
1910. Kranz, W.: Zur Tektonik des Siebengebirges. Z. D. G. Ges. M.-B. S. 153.
1911. Brockmeier, H.: Über engere Beziehungen zwischen den Kieseloolithschichten u. d. Schottern d. Hauptterrasse in Dahl bei M.-Gladbach. S. N. V. II. S. 55.
1911. Quaas, A.: Die Tiefbohrung Waurichen I. J. Pr. L. S. 353.
1911. Stamm, K.: Ber. über die Exkurs. d. Niederrhein. geol. Vereins nach Duisdorf b. Bonn. S. N. V. II. S. 70.
1911. Krause, P. G.: Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westl. Niederrheingebietes. J. Pr. L. II. S. 126.
1911. Zimmermann II: Kartierung des Lehrfeldes f. d. landwirtschaftliche Hochschule in Bonn-Poppelsdorf. J. Pr. L. II. S. 424.
1912. Krause, P. G.: Erläuterungen zu Blatt Stommeln.
1912. Wunstorf, W.: Erläuterungen zu Blatt M.-Gladbach.
1912. Quaas, A.: Erläuterungen zu Blatt Titz.
1912. Gutzwiller, A.: Die Gliederung der Diluvial-Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. XXIII. S. 57.
1912. Mordziol, C.: Die Austiefung des Rheindurchbruchtals während der Eiszeit. Braunschweig.
1912. Fliegel, G.: Neue Beiträge zur Geol. des Niederrhein. Tieflandes. J. Pr. L. S. 418.
1912. Kranz, W.: Hebung oder Senkung beim rheinischen Schiefergebirge? (VII. Diluvium im Schiefergeb.) Z. D. G. Ges. M.-B. S. 33.
1913. Kurtz, E.: Die diluv. Flußterrassen am Nordrande von Eifel und Venn. V. N. V. S. 57.
1913. — Die Verbreitung der diluv. Hauptterrassenschotter von Rhein u. Maas in der niederrhein. Bucht. V. N. V. S. 87.

1913. Wunstorf, W.: Über Löß und Schotterlehm im niederrhein. Tiefland. V. N. V. S. 293.
1913. Mordziol, C.: Geol. Wanderungen durch das Diluvium und das Tertiär der Umgebung von Coblenz (Neuwieder Becken). Braunschweig.
1913. Jakobs, J.: Wanderungen und Streifzüge durch die Laacher Vulkanwelt. Braunschweig.
1913. Steeger, A.: Der geol. Aufbau und die Entstehung des Hülser Berges. Mitt. d. Naturwiss. Museums zu Crefeld.
1914. Wandhoff, E.: Die Moselterrassen von Zeltingen bis Cochem. Diss. Gießen.
1914. Philippson, A.: Die Erosion des fließenden Wassers. (3. Vortrag.) Gotha.

2. Karten.

1847. v. Oeynhausen, C.: Geognostisch-orograph. Karte der Umgebung des Laacher Sees.
1884. v. Dechen, H: Geolog. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Sekt. Coblenz, Mayen, Cöln.
1897. Kaiser, E.: Geol. Karte des Nordabfalles des Siebengebirges.
1900. Laspeyres, H.: Geol. Karte des Siebengebirges.
Die Meßtischblätter: Neuwied (3214), Burgbrohl (3213), Waldbreitbach (3158), Linz (3157), Königswinter (3098), Godesberg (3097), Siegburg (3036) und Bonn (3035).

III. Die Kieseloolithterrasse.

1. Geschichtliches.

Reste der ältesten, also im Durchbruchstal höchsten Rheinterrase sind im Arbeitsgebiet nur recht spärlich vorhanden. Hieraus erklärt es sich, daß sie erst verhältnismäßig spät als solche erkannt worden sind.

Zwar hatte schon von Oeynhausen auf seiner Karte des Laacherseegebiets (1847) auf dem Höhenrücken zwischen dem Brohl- und dem Vinxtbachtal „weiße Quarzgerölle“ eingezeichnet; von Dechen erwähnte auch in seinen Erläuterungen (1884 S. 742) dieses Vorkommen, sagte aber nichts über die eigenartige Zusammensetzung der Kiese, so daß noch Lepsius, auf von Dechen fußend,

in seiner „Geologie von Deutschland“ (1887—92, S. 214) ausdrücklich feststellte, daß „pliocäne Schichten bis jetzt im westlichen Deutschland nicht bekannt geworden seien“.

Der erste Anstoß zur Aufdeckung dieser vordiluvialen Rheinablagerung ging von einer Stelle an der Grenze unseres Arbeitsgebiets, am Rande der Niederrheinischen Bucht aus: südlich von Duisdorf (Blatt Bonn) fand Pohlig 1883 (S. 225) einen Flußkies, der sich von gewöhnlichem Rheinschotter vor allem durch reichen Gehalt an verkieselten Organismenresten (Stielglieder von Seelilien, Austernschalen usw.) auszeichnete. Diesen Versteinerungen schrieb Pohlig jurassisches Alter, der Ablagerung selbst pliocänes Alter zu.

Beide Annahmen erklärte von Dechen (1884) für zweifelhaft und ließ nur gelten, daß die Kiese „von den Rheingeschieben und sonstigen Ablagerungen des Stromes scharf geschieden“ seien. Später unterzog Schlüter (1897) den „Duisdorfer Gartenkies“ einer eingehenden Untersuchung; die Bestimmung der Fossilreste brachte auch ihn zu der Überzeugung, daß sie aus dem Jura stammten. Als weitere kennzeichnende Eigentümlichkeit erkannte er die Anwesenheit zahlreicher verkieselter Kalkoolithe. Unentschieden blieb noch, wann der Fluß diese eigenartigen Kiese abgelagert habe. Stürtz (1897) zweifelte die Richtigkeit der Pohligschen Altersbestimmung an; auch Laspeyres (1900) schloß sich ihr nicht an, sondern stellte die Kiese zu seinen „quarzigen, liegenden Schichten des Siebengebirges“, also ins Miocän. Demgegenüber blieb Pohlig (1905) bei seiner ursprünglichen Auffassung, wonach der Strom der „Duisdorfer Stufe“ in pliocäner Zeit geflossen sei. Unter Berufung auf die Tatsache, daß an der Maas ähnliche Absätze vorkommen, machte er später (1906 in zwei Arbeiten) die genauere Annahme, es handle sich auch bei Duisdorf um pliocäne Maaskiese: die Maas oder wenigstens ein Teil von ihr, habe früher an der Stelle in den Rhein gemündet, wo heute Bonn steht.

Dieser Auffassung trat Kaiser auf Grund von Beobachtungen, die er selbst mittlerweile im Gebiet zwischen Mosel und niederrheinischer Bucht, Fliegel weiter rhein abwärts und Mordziol weiter rhein aufwärts gemacht hatten, entschieden entgegen.

Kaiser hatte nämlich, wie er zuerst auf dem Cölner Geographentage 1903 mitteilte, über dem Niveau der Hauptterrasse in 210—270 m Höhe eine Terrasse „von Oberlützingen bei Burgbrohl aus an dem Lohrsdorfer Kopf und an der Landskrone entlang ein Stück das Ahrtal hinauf" verfolgen können, deren Schotter sich wesentlich von denen der nächst tieferen Terrasse unterschieden: „Vor allem fehlen die (für die Ablagerungen des Rheins der Hauptterrasse charakteristischen) Eruptivgesteine des Nahe- und Lahngebiets. Fast die ganze Masse bilden wenig gerundete, meist nur kantengerundete Bruchstücke von Milchquarzen, zu denen eigenartige verkieselte oolithartige Gesteine („Kieseloolithe") und Hornsteine, hinzutreten. Die neben dem Quarz auftretende Hauptmasse der Gesteine besteht aus den „Kieseloolithen" (S. 210). Auf diese Terrasse machte Kaiser auch die Teilnehmer an der Exkursion der Deutschen Geologischen Gesellschaft im August 1906 aufmerksam, während Fliegel bei dieser Gelegenheit die Verbreitung übereinstimmender Ablagerungen im linksrheinischen Vorgebirge zum ersten Mal bekannt machte. (Vergl. Exkursionsbericht.)

Im Jahrbuch (der Pr. Geol. Land.-Anst.) für 1907 berichtete Kaiser dann ausführlicher über seine Untersuchungen der „bisher als oligocän bezeichneten Quarzkiese zwischen Mosel und Niederr. Bucht". Das wichtigste Ergebnis war, daß die oolithführenden Schotterreste sich einerseits wesentlich von den miocänen „quarzigen, liegenden Schichten des Siebengebirges", andererseits aber auch ebenso ausgesprochen von altdiluvialen Rheinkiesen unterscheiden, untereinander dagegen große Übereinstimmung aufweisen, so daß sie als Überbleibsel einer einheitlichen Bildung aus wahrscheinlich pliocäner Zeit anzu-

sprechen seien. Er nannte die Vorkommen bei Kobern, Kell, Oberlützingen, Waldorf, Remagen, Meckenheim und Duisdorf. Die „weißen Quarzschotter des unteren Ahrtales" hielt er für eine gleichaltrige Bildung.

Im gleichen Bande des Jahrbuches beschrieb Fliegel pliocäne Quarzschotter aus der Niederrheinischen Bucht, die petrographisch mit den von Kaiser beobachteten übereinstimmen, und Mordziol teilte mit, daß er in den unterpliocänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens ebenfalls Oolithe festgestellt habe. Im Gebiet von Bingen bis zur Mosel wies dann Mordziol noch im selben Jahre (S. N. V. S. 7) Oolithe und jurassische Versteinerungen führende Schotter bei Reitzenhain, Urbar und Morshausen nach. Damit war „ein Zusammenhang des Pliocäns des Mainzer Beckens mit dem am Niederrhein" hergestellt, und es drängte sich die Folgerung auf, daß alle jene Oolithschotter als Absätze eines pliocänen „Urrheins" aufzufassen seien, der schon im wesentlichen die Richtung des heutigen Flusses hatte. (Mordziol 1907, 1908, Oestreich 1908 u. a.)

Diesen Schluß zog auch Kaiser (1907 Bull. Soc. Belge p. 241) und kam dadurch zur Ablehnung des von Pohlig für die Herkunft der Duisdorfer Kiese gegebenen Erklärungsversuches. In dieser Stellungnahme fand er Unterstützung durch Fliegel (1907 Z. D. G. Ges.), der noch im selben Jahre die Oolithschotter der Maas von Lüttich abwärts weiter verfolgte.

In den folgenden Jahren sind dann die Ablagerungen der Kieseloolithstufe in einzelnen Gebieten besonders eingehend studiert worden, so von Mordziol (1908) im Neuwieder Becken, von Wunstorf und Fliegel (1910) und von Fliegel und Stoller (1910) im Niederrheinischen Tiefland. Auch an der Mosel wurden Schotter, die Leppla (1901) schon als besondere Bildung beschrieben, aber nicht näher bestimmt hatte, als pliocäne Oolithschotter erkannt und genauer bearbeitet (Borgstätte 1910, Dietrich 1910, Wandhoff 1914).

2. Verbreitung und Höhenlage der Kieseloolithterrasse.

Eine Folge all dieser Untersuchungen war naturgemäß, daß sich die Vorstellungen von den wesentlichen Eigenschaften der pliocänen Terrasse immer mehr klärten und verdichteten. Dazu trug noch erheblich bei, daß, wie in der Einführung schon kurz erwähnt ist und im nächsten Abschnitt ausführlich dargelegt werden soll, am Niederrhein eine Ablagerung aufgedeckt wurde, die, sich zeitlich zwischen Oolithschotter und Hauptterrasse als ältestdiluviale Bildung einschiebend, auch in ihrem petrographischen Verhalten zwischen beiden eine Mittelstellung einnimmt.

Da diese neuaufgefundene Terrasse in ihrem Gesamthabitus der Kieseloolithterrasse recht ähnlich sieht, ihr Vorhandensein aber bei Abfassung der Kaiserschen Arbeit im Jahrbuch für 1907 noch nicht bekannt war, so war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß beim Fehlen zuverlässiger Aufschlüsse Teile dieser Terrasse als Reste der Oolithstufe aufgefaßt worden waren.

In der Tat scheint dies — wie im folgenden Abschnitt näher dargelegt wird — an zwei Stellen geschehen zu sein, nämlich bei Waldorf und am Scheidskopf bei Remagen, hier allerdings nur bei dem tieferen Vorkommen in Höhe der Försterei Plattborn. Es bleiben also von den bei Kaiser erwähnten Fundorten als unverkennbare Reste der Oolithterrasse im Gebirge: Kell, Oberlützingen und Scheidskopf bei Remagen (höchste Grube), und am Rand der niederrheinischen Bucht: Meckenheim (Lüftelberg-Flerzheim) und Duisdorf. Außer an diesen Stellen fand ich Kieseloolithschotter auf einer Terrasse östl. der Schweppenburg [Brohltal], bei Ükesdorf b. Bonn und am Hardtberg bei Duisdorf. Danach wäre also die Verbreitung der Oolithterrasse im Arbeitsgebiet die folgende (vergl. Tafel III unten):

1. Riedel zwischen dem letzten rechten Zufluß des Pönterbachs und dem Brohlbach. Auf

diesem östlich von Schloß Schweppenburg aufsteigenden Rücken zeichnet sich über dem Niveau der Hauptterrasse landschaftlich deutlich eine Terrasse ab. Sie muß schon Laspeyres (1900) aufgefallen sein, denn er verzeichnet (S. 138) unter „Rheinberg bei Brohl" bei 264 m „Lehm auf Schotter". Allerdings rechnet er diese Schotter zu seinem „Plateaudiluvium". Nun fehlt zwar ein eigentlicher Aufschluss; aber die auf der fast wagerechten Fläche südlich von Punkt 264 (Blatt Burgbrohl) zwischen Jagen 181 und 179 angelegten Felder sind mit einer Schotterart bestreut, die unverkennbar pliozänes Gepräge trägt. Es sind fast ausschließlich gut gerundete und geglättete Quarze. An dem zum Heilbrunnen im Pönterbachtal hinabführenden Wege ist bei 250 m die Auflagerung auf Devon zu erkennen. Auf diesem Terrassenrest stand früher der „Spiessche Hof"; vergl. v. Oeynhausensche Karte (1847) und v. Dechen (1884, S. 741).

2. Riedel zwischen Pönterbach und Tönnissteiner Bach. Von Kell aus zieht sich nach Norden eine stark mit Löß überdeckte Terrasse. Geschiebe treten am Ausgehenden der Schotter gegen die Talhänge zutage.

3. Riedel zwischen Brohlbach und Vinxtbach. Von der Schotterbedeckung dieses Rückens von Oberlützingen wird im folgenden Abschnitt ausführlicher zu sprechen sein. Hier sei nur erwähnt, daß sich die landschaftlich vorzüglich ausgeprägte Terrasse von Niederlützingen bis jenseits des Herchenberges zieht, wie Kaiser (1907, S. 74) zutreffend angegeben hatte. Auch hier verdeckt eine mächtige Lößablagerung auf der eigentlichen Fläche die Geschiebe. Nur westlich von Niederlützingen, am Westausgang von Oberlützingen und westlich des Herchenberges am Gehänge liegen sie frei auf den Feldern. Aufgeschlossen findet man sie in der Tongrube am Südfuße des Herchenberges: zum größten Teil wohlgerundete Quarze, dazu Oolithe und jurassische Begleitgesteine in reichlicher Menge.

Ob die über dem Basaltbruch am Gehänge über Bahnhof Burgbrohl liegenden Schotter typische Oolithschotter sind, wie Kaiser (1907, S. 74) annimmt, scheint mir zweifelhaft. Da sie, ebenso wie die über der Tongrube am Beunerhof liegenden Schotter, außer den kennzeichnenden Geröllen der pliozänen Stufe auch noch nesterweise miozänen Feinkies und devonisches Material enthalten, so möchte ich eher glauben, daß jene Ablagerungen einem alle älteren Absätze aufarbeitenden Zufluß des Rheins in ältestdiluvialer Zeit ihre Entstehung verdanken. (Vergl. hierzu auch den Abschnitt über die Oberterrasse.)

4. Scheidskopf bei Remagen. Als Rest der Oolithterrasse kann hier m. E. (Vergl. S. 32) nur die Kuppe mit dem Höchstpunkt 241 (Blatt Linz) südlich der Försterei Plattborn herab bis etwa zur 230-m-Linie aufgefaßt werden. Der gute Aufschluß bei 235 m ist von Fenten (1908) eingehend beschrieben worden.

5. Nw. Meckenheim. In den bei Kaiser (1907. S. 70) erwähnten, jetzt verstürzten Gruben an der Straße Meckenheim-Lüftelberg (Blatt Godesberg), sind unter der Hauptterrasse die Oolithschotter nicht mehr zu sehen. Dagegen findet sich ein höchst ergiebiger Aufschluß nw. Lüftelberg an der Straße von Flerzheim nach Witterschlick. (Blatt Rheinbach der geologischen Landesaufnahme.)

6. Riedel zwischen Katzenlochbach und Hardtbach (Blatt Bonn). Auf diesem Rücken liegt die seit Pohligs Veröffentlichung (1883) bekannte und viel besuchte „Duisdorfer Kuhle“. Westlich davon findet sich in gleicher Höhe am Abhang des Hardtberges gegen Duisdorf hin jetzt eine weitere große Kiesgrube, in der die pliozänen Schichten allerdings nicht so tief freigelegt sind. Südöstlich von Duisdorf im Tale des Katzenlochbachs ist bei Ükesdorf in 130 m Höhe in einer jetzt verstürzten Kiesgrube derselbe Horizont nochmals aufgeschlossen. Stürtz (1907, S. 47) betrachtete dieses Vor-

kommen irrtümlich als typischen Rheinkies, also diluviale Bildung.

In der folgenden Übersicht sind die Höhenlagen der eben genannten Reste der Oolithterrasse zusammengestellt:

Ort	Höhe üb. NN.	Lage
1. östl. Schweppenburg	250—265 m	Gebirge
2. ndl. Kell	250—260 m	
3. rd. um Oberlützingen	240—255 m	
4. östl. Scheidskopf bei Remagen	230—240 m	
5. nwstl. Meckenheim	160—165 m	Rand der Niederrh. Bucht
6. sdl. Duisdorf	125—145 m	

Innerhalb des Gebirges weist die Terrasse also einen gleichmäßigen Abfall auf, so daß wir hier im Gegensatz zu den Verhältnissen im Neuwieder Becken (Vergl. Mordziol 1908, S. 380) keinerlei Störungen des pliozänen Talbodens anzunehmen brauchen.

Das heutige Gefälle der Terrasse ist, soweit sich aus den wenigen Zahlen ersehen läßt, verhältnismäßig schwach. Ein Vergleich mit der Höhenlage der Hauptterrasse (Siehe Tafel III oben) ergibt, daß das altpliozäne Rheinbett durchschnittlich 40 m höher lag als das des Hauptterrassenrheins.

Am Rande der Niederrheinischen Bucht aber stürzt der Sockel der Terrasse plötzlich um 70 m ab. Das weist, wie Kaiser (1907, S. 72) schon betonte, auf das Absinken einer Randscholle hin. Da die Hauptterrasse in diesem Gebiet ihr gleichmäßiges Gefälle behält, also die pliozänen Schichten überlagert, muß diese Senkung vor Ausbildung der Hauptterrasse geschehen sein. Der starke Höhenunterschied auf der kurzen Strecke Meckenheim-Duisdorf rührt hingegen m. E.

von Bewegungen her, die nach Ablagerung der Hauptterrasse stattgefunden haben. (Vergl. S. 66.)

Die Lage dieser dürftigen Reste des altpliozänen Flusses (vergl. die Eintragung auf Tafel III unten) gestattet nur unsichere Rückschlüsse auf dessen Lauf. Seine Richtung war im allgemeinen nordwestlich und fiel also schon im großen und ganzen mit der des heutigen Rheins zusammen. Hat schon dieser älteste Strom die Durchbruchspforte bei Andernach vorbereiten helfen, so muß er in der Gegend des Fornicher Kopfes (Hohe Buche; Blatt Neuwied), der damals freilich noch nicht durch seine Basalthaube erhöht war, zuerst stark westlich und dann sogar südwärts umgebogen sein. Der Grund für ein solches eigenartiges Verhalten wäre vielleicht darin zu suchen, daß der Fluß hier tiefer liegendes Gelände, den letzten südlichsten Ausläufer, die „oberste, seichteste Staffel“ (Philippson 1903, S. 201) des Köln-Bonner Einbruchs vorfand.

Der Zusammenhang der Vorkommen von Kell bis Remagen ist klar. Welche Verbindung aber besteht zwischen dem letzten Rest im Gebirge am Scheidskopf und dem abgesunkenen bei Meckenheim? Den nächsten, geradlinigen Weg kann der Fluß nicht eingeschlagen haben, denn auf dieser Strecke liegen noch heute in teils gleicher, teils niedrigerer Höhe miocäne Kiese. Wahrscheinlich ist also auch dieser Urrhein schon, ähnlich wie seine beiden Nachfolger (Vergl. S. 41 und S. 67) vor den mächtigen Steinpfeilern des Siebengebirges ausweichend bei Rolandseck scharf nach Westen abgebogen.

Die Mächtigkeit der Kieseloolithablagerung ist im Gebirge, soweit sich aus den wenigen Aufschlüssen ersehen läßt, nur gering; sie bleibt dort hinter denen der beiden ältesten Diluvialterrassen erheblich zurück. In der Bucht dagegen erreicht sie höhere Werte.

3. Petrographisches Verhalten der Kieseloolithschotter.

Über die petrographische Zusammensetzung der Kieseloolithschotter ist für unser Arbeitsgebiet von Kaiser (1907, S. 61), für die Niederrheinische Bucht von Fliegel (1907, S. 96 und 1910, S. 106) und für das Neuwieder Becken von Mordziol (1908, S. 374 und 1913, S. 53) ausführlich berichtet worden. Sie beobachteten übereinstimmend, daß die Schotter dieser Stufe ihre im Vergleich zu diluvialen Ablagerungen helle Gesamtfärbung (Sande: weiß, Kiese: lichtbraun) dem außerordentlich hohen Gehalt an weißen (Milch-)Quarzen verdanken. Diese lichte Farbe teilen sie mit den miozänen Schottern der Vallendarer Stufe, unterscheiden sich aber von diesen wesentlich durch die Anwesenheit der verkieselten Kalkoolithe (ausführliche Beschreibung bei Kaiser 1907). Mit diesen vergesellschaftet finden sich stets schwarze, kieselschieferartige Gerölle, feuersteinähnliche Hornsteine, Achate und Chalzedone, seltener auch Eisenkiesel: „Gesteine, die ihrer wesentlichen chemischen Zusammensetzung nach etwas anderes als Kieselsäure sind, scheinen ganz zu fehlen", stellte schon 1907 Fliegel zusammenfassend fest.

Die Rundung und Abrollung aller dieser Geschiebe ist durchweg gut, zum Teil, beispielsweise bei den meisten Quarzen und Kieselschiefern, vorzüglich. Es sind eben, wie auch der Reichtum an fremden Gesteinen beweist, Absätze eines Flusses mit langem Lauf. Die Berücksichtigung dieser Erkenntnis hat sich bei der Abtrennung der nächst jüngeren Terrasse als besonders fruchtbar erwiesen.

In Übereinstimmung mit dieser Auffassung steht, was Mordziol (1908, S. 374) mit Recht betont, daß die Gerölle durchschnittlich von mittlerer Größe sind. Dagegen trifft seine Beobachtung, daß die fremden Geschiebe nur in sehr kleinen Dimensionen (Bohnen- bis Haselnußgröße) vorkommen, für unser Gebiet nicht zu. Kieseloolithe von Faustgröße und darüber wurden mehr-

fach gesammelt. Auch diese großen Stücke sind, wie alle anderen Oolithe, im Gegensatz zu den kugel- bis eiförmig gerollten Quarzen vielkantig; Ecken und Kanten aber sind gut gerundet, die ebenen Flächen gut geglättet.

In keiner der oben angeführten Arbeiten wird das Vorkommen von Eruptivgesteinen des Nahe- oder Lahngebiets erwähnt. In seinem Vortrag auf dem Kölner Geographentag (1903, S. 209) hatte Kaiser ihr Fehlen vielmehr ausdrücklich betont (vergl. S. 14). Demgegenüber muß festgestellt werden, daß sowohl Porphyre als auch Melaphyre, wenn auch spärlich und meist in stark verwittertem Zustand, vorhanden sind.

Hält man hiermit zusammen, daß nach meinen Beobachtungen ein großer Teil der Kieselschiefer Radiolarienhornsteine sind, so erhellt daraus die Tatsache, daß schon der pliocäne Urrhein aus den Gebieten der heutigen Nahe und Lahn Zuflüsse erhielten: zur „Urmosel" (Vergl. Mordziol, Borgstätte, Dietrich und Wandhoff) gesellen sich also eine Urlahn[1]) und eine Urnahe.

Im Hinblick auf die Unterscheidung der Kieseloolithschotter von denen der nächst jüngeren Diluvialterrasse verdienen noch die Geschiebe mittelrheinischen Ursprungs besondere Beachtung. Den pliocänen Schottern der Niederrheinischen Bucht sind sie nach Fliegel (1907) durchaus fremd. In den Ablagerungen am Mittelrhein fanden Kaiser (1907) und Mordziol (1908) devonische Quarzite und Sandsteine (gelegentlich örtlich angereichert), seltener Tertiärquarzite und in der Nähe der Ahr dunkle, körnige Quarzite und Basalte. Wenn aber Kaiser (1903) außerdem „vereinzelt Grauwacke" als Bestandteil der Oolithschotter nennt, so scheint mir dies darauf zu be-

1) Nachtrag: Die erst nach Abschluß dieser Arbeit zu meiner Kenntnis gelangte Veröffentlichung von Ahlburg [vergl. S. 92] bestätigt diesen Schluß.

ruhen, daß er Teile der ältestdiluvialen (Ober-)Terrasse (Vergl. den folgenden Abschnitt!) in die pliocäne Stufe einbezog. Nach meinen Beobachtungen bildet gerade das gänzliche Fehlen aller weichen Devongesteine ein wesentliches Erkennungsmerkmal der Kieseloolithschotter im Vergleich zu späteren Rheinablagerungen.

4. Weifse Quarzschotter des unteren Ahrtals.

In seiner Arbeit über die „Pliocänen Quarzschotter usw." (1907) hatte Kaiser auch anhangsweise (S. 75/76) die rund um Bengen (nördlich Neuenahr) vorkommenden weißen Quarzschotter kurz behandelt und dabei die Vermutung ausgesprochen, daß sie mit den Kieseloolithschottern in zeitliche Parallele zu setzen seien. Gleichzeitig aber betonte er ihren abweichenden petrographischen Habitus: „Kieseloolithe und andere verkieselte Kalke scheinen zu fehlen. An Geschieben treten neben weißen Quarzen und kantengerundeten, wasserklaren Quarzkristallen noch Basalte, Grauwacken und Quarzite aus dem benachbarten Unterdevon auf." (Vergl. auch Stürtz, 1907, S. 38).

Meine Untersuchungen haben nun ergeben, daß in diesen Schottern das von Mordziol (1908) als Leitgeschiebe der von ihm aufgestellten „Vallendarer Stufe" erkannte lichtgraue Kieselgestein mit würfelförmigen Hohlräumen enthalten ist. Danach ist also diese Ablagerung wahrscheinlich untermiocän, jedenfalls bestimmt vorpliocän. In ihrem Gesamthabitus weichen diese Schotter allerdings von der typischen Ausbildung der Vallendarer Kiese etwas ab. Ich hoffe auf diese „Neuenahrer Stufe" noch in einer zusammenhängenden Behandlung der Vallendarer Schichten im Gebiet Andernach-Bonn zurückzukommen.

IV. Die Oberterrasse.

(Ältester Diluvialschotter.)

1. Der „Älteste Diluvialschotter" am Niederrhein.

In den ersten Jahren nach der grundlegenden Gliederung des Rheindiluviums durch Kaiser galten ganz allgemein von Bingen bis Holland die Schotter der Hauptterrasse als älteste diluviale Rheinablagerung. Erst um das Jahr 1910 machten am Niederrhein mehrere Forscher unabhängig voneinander an verschiedenen Stellen Beobachtungen, die einen Wandel in dieser Auffassung mit sich brachten.

So stellte zunächst Fliegel fest, daß an der holländischen Grenze bei Wyler im Liegenden der Hauptterrasse 11 m Ton und toniger, feiner Sand mit einer auf interglaziales Klima deutenden Flora auftreten, und daß das Liegende dieser Schichten wiederum diluvialer Kies von mindestens 8 m Mächtigkeit bildet. Auf Grund dieser Tatsache äußerte er in einem nachträglichen Zusatz zu einem 1909 gehaltenen Vortrag [V. N. V. 1909, S. 333] die Ansicht, daß „im Liegenden der Hauptterrasse im nördlichen Niederrheingebiet eine noch ältere Diluvialaufschüttung vorhanden zu sein scheine." Er betrachtete die Tone als „eine selbständige Bildung, die zwei verschieden alte Terrassenaufschüttungen voneinander trennt". In dieser Auffassung wurde er bestärkt (1910, Fliegel und Stoller) durch die Feststellung Stollers, daß die in den Tonen enthaltenen Pflanzen als diluvial anzusprechen seien.

Ähnliche fossilführende Einlagerungen in den Kiesen der Hauptterrasse beschrieb gleichzeitig Krause (1909) von einigen andern Orten am Niederrhein und erwähnte ferner, daß sich die unteren hellen Schotter von den oberen braunen unterscheiden. Auch er faßte den eingeschalteten Horizont als Interglacial auf, vermutete in ihm eine Fortsetzung der schon länger bekannten „Tone von Tegelen" und wies ebenfalls darauf hin, daß es, die

Richtigkeit dieser Deutung vorausgesetzt, „mit der Einheitlichkeit der Bildungsphase der Hauptterrasse vorbei“ sei.

Daß die Zusammensetzung der Gerölle der Hauptterrasse im Gebiet des Vorgebirges nicht durchweg einheitlich sei, erkannte um dieselbe Zeit Kurtz (1910). Die „ältesten“ Rheinabsätze zeichnen sich nach ihm dadurch aus, daß sie in der Hauptsache aus weißen Quarzen bestehen, wodurch eine weiß-graue Grundfärbung im Gegensatz zu der braun-roten der „eigentlichen Hauptterrasse“ zustande komme. Ihm fiel auch auf, daß diese ältesten Schotter vielfach jene Gerölle führen, die man als bezeichnende Leitgesteine der Kieseloolithschotter anzusehen gewohnt ist, und fand dafür die Erklärung in dem Hinweis darauf, daß der Rhein des ältesten Diluviums die Aufschüttungen des pliocänen Urrheins zum großen Teil aufgearbeitet haben müßte.

Ähnlich hatte Fliegel (1909) die auffallende Tatsache, daß große, durch Eis verfrachtete Blöcke in manchen Aufschlüssen an der Sohle der Hauptterrasse besonders zahlreich anzutreffen sind, damit zu begründen versucht, daß diese Driftblöcke Überbleibsel der vom Hauptterrassenrhein aufgearbeiteten ältesten Diluvialschotter seien.

Im gleichen Jahre (1910) teilte dann noch Quaas als Ergebnis seiner Beobachtungen im nördlichen Teil der Niederrheinischen Bucht mit, daß fast allgemein die etwa 1—2 m mächtigen untersten Schichten der Rheinschotter „grobe, schwach sandstreifige Kiese von grau-weißer Farbe bilden“, daß diese Kiese den unterlagernden pliocänen Schichten in Farbe und Gesteinsgefüge zwar ähneln, sich aber doch merklich von diesen unterscheiden. Zum Schluß sprach er die Vermutung aus, daß diese Schichten bis in die älteste Zeit des Diluviums zurückreichen.

In der „Geologie des niederrheinischen Tieflandes“, die ebenfalls noch im Jahre 1910 erschien, hat Fliegel dann die in der ersten Veröffentlichung noch als vorläufig bezeichnete Auffassung, wonach die bis dahin als

einheitliche Bildung angesehene Hauptterrasse am Niederrhein die Ablagerungen zweier stratigraphisch selbständiger, durch einen interglacialen Zeitraum voneinander getrennter Aufschüttungsperioden umfaßt, als endgültige hingestellt.

Von dieser Zeit an unterscheidet man im niederrheinischen Tiefland an altdiluvialen Bildungen:

1. Ältester Diluvialschotter (Krause nennt ihn auch hellen Schotter, Quaas gelegentlich „graues Diluvium", auch Basalschotter, Steeger [1913] Basisschotter),

2. Tegelenstufe (weil sich als richtig herausstellte, daß die Tone von Tegelen mit dem „fossilführenden Horizont der Hauptterrasse" identisch sind) und

3. Hauptterrasse.

Diese Einteilung findet sich durchgeführt in den nach 1910 erschienenen Veröffentlichungen der preußischen Landesanstalt und allen andern Arbeiten niederrheinischer Geologen (Quaas 1911, Krause 1912, Wunstorf 1912, Fliegel 1912, Steeger 1913, Kurtz 1913).

Auch Brockmeier (1911, S. 58) spricht von „unteren und oberen Schichten der Hauptterrasse", wobei es aber nicht ausgeschlossen ist, daß er innerhalb der „eigentlichen" Hauptterrasse Zweistufigkeit beobachtet hat, wie Steeger das vom Hülserberg ausdrücklich beschreibt.

2. Der „Älteste Diluvialschotter" am Mittelrhein.

Diese Wandlung in der Auffassung von der Tätigkeit des altdiluvialen Rheins in der Niederung mußte naturgemäß ihre Rückwirkung auf die Deutung der Rheinablagerungen weiter stromaufwärts ausüben.

Schon in dem nachträglichen Zusatz zu seinem Vortrage aus dem Jahre 1909 hatte Fliegel (S. 335) die Frage aufgeworfen, ob sich weiter aufwärts am höheren Gehänge ein Äquivalent der ältesten Diluvialkiese des Niederrheins fände. [Vergl. auch Fliegel, 1910 S. 135.] Unter Berufung darauf, daß sich nach Kaiser (1908) bei

Coblenz von der Hauptterrasse eine höchste Terrasse abspaltet, und daß ferner an der Mosel in der oberen Terrassengruppe Lepplas neben der Hauptterrasse eine ältere Aufschüttung enthalten sei, hatte er damals bejahend geantwortet. Was den ersten der beiden Stützpunkte betrifft, so muß zugegeben werden, daß die Schilderung, die Oestreich (1909) von der höheren Stufe am Rochusberg bei Bingen entwirft, wohl den Schluß zuläßt, es handle sich hier um zwei altersverschiedene Ablagerungen. Dem steht aber entgegen, daß Mordziol in seiner gründlichen Arbeit über die Rheinterrassen im Neuwieder Becken (1908) mit keiner Silbe davon spricht, daß die beiden Stufen der Hauptterrasse sich irgendwie in bezug auf ihr Gesteinsgefüge unterscheiden. Es sind nur verschiedene Staffeln eines Horizonts.

Die gleiche Frage nach dem Vorhandensein ältester Diluvialschotter weiter südlich hat sich neuerdings wieder Krause vorgelegt (1912). Da ihm zunächst der Nachweis dieser Schichten bis weit ins Vorgebirge hinauf gelang, so sah er sich in der Vermutung bestärkt, daß auch noch weiter rheinaufwärts Reste dieser Ablagerung vorhanden sein müßten. Er glaubte in der Tat solche zu erkennen in einem Teil der hellen Schotter auf dem Riedel zwischen Brohl- und Vinxtbach.

Die Deutung gerade dieser Kiese auf der Terrasse von Lützingen hat im Lauf der Jahre einen lebhaften Wandel durchgemacht; er spiegelt im Kleinen die Entwicklung in der Erforschung des Tertiärs und Diluviums unserer Gegend wieder.

Von Oeynhausen, der wohl als erster (1847, S. 11) die „runden Quarzgeschiebe von der Größe einer Walnuß bei Ober- und Niederlützingen“ beschrieb, rechnete sie zum „Braunkohlengebirge“, das damals für oligocän galt. Als Rheinterrasse, also als diluviale Bildung, faßte sie zuerst v. Dechen (1864, S. 292; 1884, S. 742) auf; und so blieb es bis zur Jahrhundertwende. Noch Laspeyres (1900, S. 138) zählte unter seinem „hochliegenden Dilu-

vium" unter Niederlützingen „257 m Lehm auf Schotter" auf; allerdings erkannte er richtig die „stark abweichende Höhenlage" (S. 142), betrachtete sie aber als Folge einer „nachdiluvialen Verwerfung im Schiefergebirge". Dieser Annahme eines „durch ganz junge Verschiebungen aufgestiegenen Teils der Hauptterrasse" setzte Philippson (1903, S. 200) die andere entgegen, daß es sich „um eine andere höhere Terrasse handle". Er mußte die Frage aber offen lassen.

Erst Kaiser (1903, S. 209; 1906, S. 280; 1907, S. 73/74) gelangte auf Grund sorgfältiger petrographischer Prüfung zu der Erkenntnis, daß die Lützinger Terrasse sich von der Hauptterrasse durch ihr Gesteinsmaterial unterscheide und ebenso wie andere Vorkommen in ähnlicher Höhenlage Rest einer vordiluvialen Aufschüttung, eben der pliocänen Kieseloolithterrasse sei. Seinem Urteil schlossen sich später Oestreich (1909, S. 57) und Mordziol (1912, S. 37) an.

Daß die Terrasse von Oberlützingen „auf jeden Fall älter ist als die Hauptterrasse" gab auch Lorié (1908, S. 282) zu; er war aber bei Gelegenheit der Exkursion der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1904 zu der Überzeugung gekommen, daß „es im großen und ganzen ein echtes Diluvium sei". Auch Krause „hatte damals schon Bedenken hinsichtlich des Alters"; diese „haben sich bei erneuter Prüfung als nicht unberechtigt erwiesen. Es handelt sich", schreibt Krause 1911 (S. 139), „wie namentlich ein kleiner Aufschluß der Wegböschung vor dem Westausgang des Dorfes erkennen ließ, um verhältnismäßig grobe Schotter, die hauptsächlich aus weißen Quarzkieseln mit einzelnen bunten Geröllen (u. a. Eisenkiesel) bestehen, die also deutlich den Charakter der ältesten Diluvialschotter tragen. Sie unterscheiden sich nicht unwesentlich von den weiter westlich im Profil des Herchenberges aufgeschlossenen pliocänen Kieseloolithschottern."

Dieser Auffassung kann ich mich nicht anschließen. Allerdings war bei meinen Begehungen der Aufschluß an

der Wegböschung nicht mehr zu erkennen. Aber die Felder zur Seite des Weges waren mit Kieseln bedeckt, so daß ich davon hinreichend sammeln konnte. Dabei gewann ich den Eindruck, daß es dieselben meist gut bis vorzüglich gerundeten Quarzschotter von durchschnittlich mittlerer Größe sind, wie sie in den Gruben am Herchenberg, am Scheidskopf, bei Lüftelberg und bei Duisdorf anstehen und westlich des Herchenberges, bei Niederlützingen, bei Kell und östlich der Schweppenburg auf den Feldern liegen. Diese Oolithschotter sind auch insofern „bunt", als sie neben den rein weißen Quarzkieseln rötliche und zartviolette Quarze, blaue bis schwarze Kieselschiefer und vereinzelt farbige Quarzite enthalten. Auch Eisenkiesel kommen vor, wenn auch recht selten.

Die Stellungnahme Krauses erklärt sich vielleicht daraus, daß er von seinem niederrheinischen Arbeitsgebiet andere Vorstellungen vom Aussehen der verschiedenen Schotterarten mitbrachte. Darauf scheint mir wenigstens die Tatsache zu deuten, daß er die Ablagerung über dem Basaltbruch hoch am Gehänge gegenüber Bahnhof Burgbrohl im Gegensatz zu den eben erwähnten „hellen Schottern" für „braune Kiese", also Hauptterrasse hielt. „Die vorderen Terrassen", betonte schon v. Dechen (1884, S. 74) zutreffend, „steigen mit Geschiebe- und Lößdecken bis zu dem Schlacken- und Tuffberg Leilenkopf und bei Niederlützingen auf". Ihre Schotter ruhen (vergl. die Tafel III) an der Reutersley bei 205 m auf Devon und werden bei 220 m von den Aschen des Leilenkopfes verhüllt. Auch Kaiser gibt als Verbreitungsgebiet der Hauptterrasse 200—220 m an. Die Schotter über dem Basalt am Bahnhof Burgbrohl liegen dagegen in 240 m Höhe; auch in ihrer Zusammensetzung sind sie durchaus verschieden von denen der Hauptterrasse unserer Gegend. Sie haben aber Krause offenbar an die „braunen Kiese" des Niederrheins erinnert; so mag es auch sein, daß er an den Geröllen westlich von Oberlützingen Ähnlichkeiten mit den hellen Schottern des niederrheinischen Tieflands

herausfand. Vergleicht man sie jedoch mit den übrigen Vorkommen pliocäner Schotter im Gebiete Andernach-Bonn, so liegt m. E. kein Grund vor, sie von diesen abzutrennen. Auch morphologisch spricht alles dagegen; denn der Aufschluß von Oberlützingen liegt in der Mitte der Tafelfläche in der gleichen Höhe wie die übrigen Fundstellen. Zudem scheint mir der Aufschluß, auf den Krause seine Diagnose stützt, zu wenig zuverlässig, als daß man aus dem sich so ergebenden Befund das Vorhandensein ältester Diluvialschotter am Mittelrhein folgern könnte.

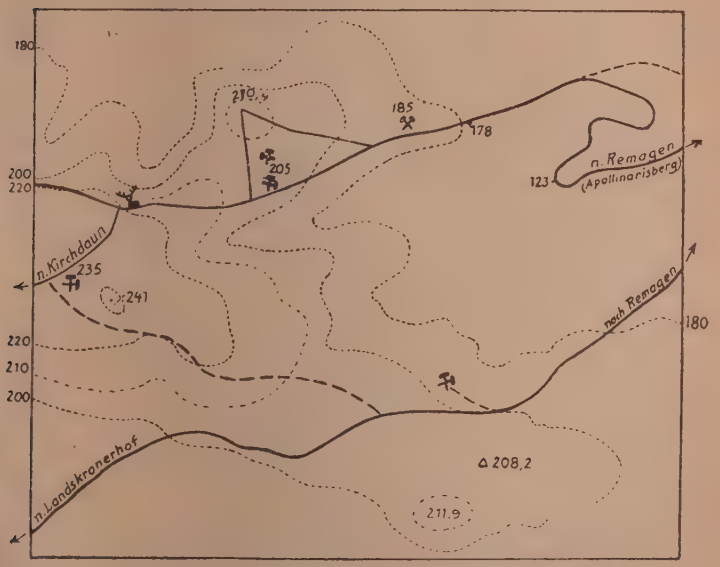
3. Verbreitung und Höhenlage der Oberterrasse.

Dagegen sind mir, vor Einsicht in die Veröffentlichung von Krause, an einigen anderen Stellen meines Arbeitsgebiets Schotter aufgefallen, die, bisher als Reste der Hauptterrasse bezw. Oolithstufe geltend, in ihrer Gesteinsführung unverkennbar eine Sonderstellung zwischen jenen beiden Absätzen einnehmen, und die sich auch in der Landschaftsform deutlich als selbständige Terrassen abheben.

Das erste derartige Vorkommen traf ich auf den Höhenrücken, die sich von Remagen zum Scheidskopf hinziehen. Da es sich auch räumlich zwischen die ältere und jüngere Terrasse einschiebt, so ist es besonders beweisend. Deshalb sei es auch hier an erster Stelle erwähnt.

Die Schotter der Hauptterrasse beginnen in dieser Gegend bei rund 180 m (vergl. den Abschnitt über die H.-T.). Folgt man der Landstraße, die von Remagen hinter der Apollinariskirche aufsteigend, zur Försterei Plattborn führt (Blatt Linz), so sieht man rechts bei 185 m eine alte Kiesgrube, die noch deutlich den typischen rotbraunen, bunten Kies der Hauptterrasse erkennen läßt. Bald hinter dieser Stelle steigt die Straße wieder schwach an, wird dann aber bei 200 m wieder wagerecht. Eine

größere, ebenfalls auflässige Grube von geringer Mächtigkeit in 205 m Höhe zeigt nun eine Schotterart, die einerseits auf den ersten Blick derjenigen der Hauptterrasse noch so ähnlich sieht, daß Fenten (1908, S. 176) sie ausdrücklich als „recht mannigfaltig und bunt“ beschrieb, während sie andererseits doch auch wieder so stark an die pliocänen Quarzschotter erinnert, daß Kaiser (1907, S. 74)



Blatt Linz 1 : 25000.

Plan der Höhe zwischen Apollinarisberg und Scheidskopf bei Remagen.

sie diesen zurechnete. Biegt man an dieser Grube von der Landstraße rechts ab, so erkennt man an der Ebenflächigkeit des Geländes und der dichten Überstreuung mit Kieseln, daß man sich auf einem Terrassenrest befindet. Die Oberfläche dieses allerdings nicht sehr ausgedehnten Plateaus liegt bei rund 210 m; die Tafelfläche der Hauptterrasse hat im gleichen Gebiet, wenn sie nicht von

Löß überdeckt ist, durchschnittlich 190 m Höhe. Schon dieser Höhenunterschied würde eine Abtrennung von der Hauptterrasse erfordern. Ein besserer Aufschluß rechts seitlich vom letztgenannten Weg zeigt aber auch merkliche Unterschiede in petrographischer Hinsicht. Sofort springt die durch einen großen Reichtum an Quarz hervorgerufene, hellere Gesamtfärbung ins Auge. Diese Quarzgeschiebe und auch fast alle übrigen Gerölle tragen durchweg eine hell- bis dunkelbraune Verwitterungsrinde. Diese starke Eisenfärbung, zusammen mit dem Vorherrschen der Quarze bringen es mit sich, daß die Schotter nicht mehr eigentlich bunt erscheinen. Nur blaue Kieselschiefer heben sich von der sonst einförmig braunen Masse ab. Bei genauerem Prüfen findet man unter dem nichtquarzigen Bestandteil zahlreiche Radiolarienhornsteine und braune und violette, glänzende bis glasige Quarzite. Was Kaiser aber offenbar veranlasst hat, dieses Vorkommen den pliocänen Schichten zuzuzählen, ist die Anwesenheit von Oolithen und deren jurassischen Begleitgesteinen. Da diese Gesteine jedoch vergleichsweise weniger häufig sind als in den unzweifelhaft pliocänen Ablagerungen, so ist die Annahme durchaus zuläßig, sie seien infolge von Aufarbeitung älterer Absätze hierhin gelangt. Der Gesamthabitus der vorliegenden Schotter, vor allem auch im Hinblick auf Größe und schlechte Abrollung der Quarzgeschiebe, ist jedenfalls deutlich verschieden von dem der Oolithschotter. Das fällt besonders klar in die Augen, wenn man, auf die Landstraße zurückgekehrt, diese bei der Försterei Plattborn verlassen und den links abbiegenden, schwach ansteigenden Fahrweg eingeschlagen hat, und nun links von diesem bei 235 m wiederum vor einer Kiesgrube steht. Diese zeigt nämlich den durchweg guten, vielfach vorzüglich gerollten reinen, weißen Kies der pliocänen Terrasse mit reichem Gehalt an Oolithen und anderen jurassischen Verkieselungen und gänzlichem Mangel an weichen devonischen Gesteinen; als solchen haben ihn auch Kaiser (1907) und später Fenten (1908) beschrieben.

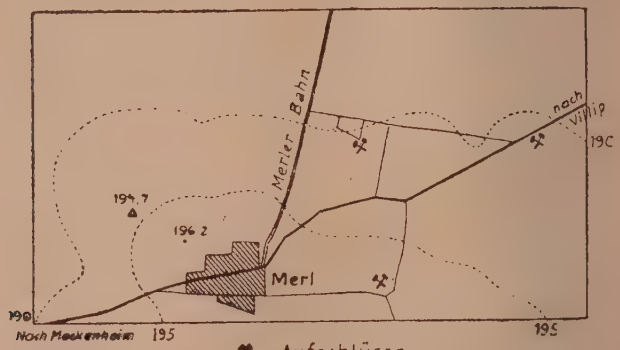
Steigt man von hier aus in Richtung auf den Viktoriaberg hinab, so findet man auch hier wieder in etwa 210 m Höhe die Zwischenterrasse landschaftlich klar ausgeprägt. Ihr höchster Punkt ist nach dem Meßtischblatt bei 211,9 m. In diesem Teil der Terrasse besteht seit einigen Jahren ein ausgedehnter Aufschluß, da das Liegende der Schotter mächtige Blöcke tertiären Quarzits bilden, die ja wegen ihrer technischen Verwertung sehr gesucht sind. Auch diesen Aufschluß (oder einen nahe gelegenen, jetzt ausgebeuteten) hat Kaiser (1907) als pliocäne Ablagerung aufgefaßt. Der Fortgang des Bruchbetriebes hat aber inzwischen einen solch vorzüglichen Einblick in die Eigenart der Aufschüttung geschaffen, daß die Abweichungen von den Eigenschaften der Kieseloolithschotter nicht mehr zu verkennen sind. Hier fällt noch besonders eine Eigentümlichkeit in der Schichtung auf: während nämlich einige Stellen deutlich fluviatile Struktur aufweisen, sind andere zu beobachten, in denen die Geschiebe, darunter viele größere, selbst solche bis zur Kopfgröße, wirr, scheinbar völlig regellos gehäuft sind.

Wandert man von diesem Aufschluß auf dem sanft geneigten Plateau weiter rheintalwärts, so folgt zunächst eine größere Strecke Lößüberdeckung (daher Felderwirtschaft) und schließlich treten am vorderen Rande etwas oberhalb der Waldburg die bunten Schotter der Hauptterrasse wieder auf.

Morphologie und Petrographie weisen also übereinstimmend darauf hin, daß in diesem Gebiet nach der pliocänen Kieseloolithterrasse, aber vor der altdiluvialen Hauptterrasse, wahrscheinlich also im ältesten Diluvium eine Rheinterrasse abgesetzt worden ist. Da sie unter allen diluvialen Terrassen des Flusses in unserem Gebiet die höchstgelegene ist, möchte ich sie als Oberterrasse bezeichnen.

Zwei weitere Relikte ältest-diluvialer Aufschüttung fanden sich weiter rheinabwärts.

Wenn man von Bonn durch den Kottenforst nach Villiprott (Schönwaldhaus) wandert (Blatt Godesberg), so hat man bekanntlich den Eindruck, auf einer völlig ebenen Fläche zu gehen. Es ist eben der Boden des Hauptterrassenrheins; seine Oberfläche hebt sich auf der 8 km langen Strecke von 170 auf etwas über 180 m. An der Straße, die von Villiprott ins Tal führt, kann man sich davon überzeugen, daß die bunten Schotter dieser Terrasse bei etwa 170 m auf weißlich verwittertem Devon auflagern. In den großen Kiesgruben auf der gegenüber-



⚒ = Aufschlüsse.

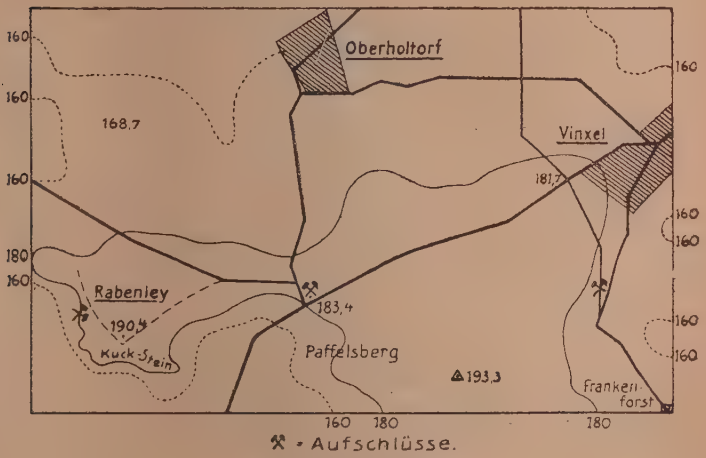
Blatt Godesberg 1 : 25000.

Plan der Höhe von Merl.

liegenden Höhe östlich von Villip an der Straße nach Gimmersdorf sind die Schotter bis zur 185 m-Höhe gut aufgeschlossen.

Folgt man nun der bald vollkommen horizontal laufenden Landstraße nach Merl, so findet man beim Austritt aus dem Wald auf den völlig ebenen Feldern, die von der 195 m-Linie durchschnitten werden, Gerölle und zwar fast ausschließlich aus Quarz. Links am Waldrand liegt eine ausgedehnte, aber wieder ganz bewachsene, alte Kiesgrube und rechts im Wald eine zweite (Kgr der Karte), die aber auch kaum noch benutzt wird. Von Buntheit ist nichts mehr zu erkennen; neben den weitaus überwiegen-

den, nur mangelhaft abgeschliffenen, rissigen und löcherigen Quarzgeröllen findet man noch blaue, schwarze und braune vielkantige Kieselschiefer, farbige Quarzite, devonische Grauwacke und spärlich Juraverkieselungen. Im Gegensatz zu den 6 m mächtigen Kiesgruben östlich Villip ist hier nur eine dünne Decke von 1—3 m abgetragen. Der Einzige, der diese Gruben bisher erwähnt hat, Stürtz (1907, S. 44/45), setzt sie auf gleiche Stufe mit den übrigen



⚒ = Aufschlüsse.

Blatt Siegburg 1:25000.

Plan der Höhe zwischen Rabenley, Vinxel und Dollendorfer Hardt.

Vorkommen im Kottenforst, also mit der Hauptterrasse. Das geht aber nicht an, da sie rund 10 m höher liegen als jene und sich durch ihr Gesteingefüge von ihr unterscheiden.

Diesem Terrassenrest auf der linken Rheinseite entspricht in der Höhenlage ein anderer am Nordabfall des Siebengebirges.

Steigt man von Küdinghoven auf den Ennert (Blatt Bonn), so trifft man echten Hauptterrassenkies zuerst bei rund 145 m; in diesem Kies führt der Weg über den

Ennert und später die Straße nach Niederholtorf (Blatt Siegburg; man vergl. die geol. Karte von Kaiser, 1897) bis bei rund 160 m Lehmüberdeckung einsetzt. Steht man nun vor Niederholtorf, etwa auf T. P. 159,1, so sieht man im Süden in der Höhe von Oberholtorf eine ungefähr 15 m hohe Bodenwelle sich erheben. Steigt man diese Welle hinauf, so befindet man sich bei rund 180 m wieder auf einer Fastebene, die sich von Vinxel nach Westen bis zur Rabenley und nach Süden bis zum Fuß der Dollendorfer Hardt erstreckt. Die Felder auf diesem Plateau sind wieder dicht besät mit Geröllen, die nun aber fast ausschließlich aus Quarz bestehen. Zwei Aufschlüsse, bei Punkt 183,4 m ndl. Paffelsberg und unter 180 m am Weg von Frankenforst nach Punkt 181,7 bestärken uns in der Überzeugung, daß wir hier eine selbständige Aufschüttung vor uns haben. Die „große Einförmigkeit dieser Ablagerung" ist Kaiser bei der Kartierung von Blatt Siegburg (1897, S. 159) nicht entgangen: „Im allgemeinen bestehen diese Schottermassen aus weißen Quarzen. Dazu treten dann seltener Geschiebe von Kieselschiefer, Achat und roten Sandsteinen. Häufiger, wenn auch nur in geringer Zahl, finden sich Bruchstücke von devonischen Sandsteinen, von Trachyt und Trachyttuff. . . . Erst in tieferen Höhenlagen findet sich eine größere Reichhaltigkeit der verschiedenartigsten Gesteine." Der Gegensatz zu den jüngeren, diluvialen Absätzen ist also klar erkannt. Nicht weniger der zu den älteren vordiluvialen: „Sie unterscheiden sich gegenüber den tertiären Geschiebelagern hauptsächlich dadurch, daß hin und wieder darin Fragmente devonischer Tonschiefer auftreten". Von den pliocänen Schottern des Urrheins trennt sie, ebenso wie die Schotter von Merl, vor allem auch der geringe Grad der Abrollung der Quarzgeschiebe: die meisten sind vielflächig und weisen Risse und Löcher auf.

So bringen also auch hier in beiden Fällen Landschaftsform und Gesteinsgefüge gemeinsam den

Beweis von der Anwesenheit einer über dem Niveau der Hauptterrasse gelegenen Rheinablagerung aus dem ältesten Diluvium.

Im Vorübergehen sei hier erwähnt, daß diese älteste Aufschüttungsfläche am Nordabfall des Siebengebirges weiter nach Osten das untere Siegtal und die Hauptterrasse zu begleiten scheint. Wenigstens lassen die Geländeform und die Eintragungen auf der Kaiserschen Karte eine derartige Vermutung zu. Ich habe die Terrasse einstweilen nur noch auf der Kasseler Heide und dem Zelterberg (Höhe 195 m) verfolgen können. Es muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, festzustellen, inwieweit diese Vermutung zutrifft; gleichzeitig könnte dann geprüft werden, ob die Schotter dieser Terrasse in ihren östlichen Teilen noch als Rheinschotter angesprochen werden dürfen, oder ob sie als Siegdiluvium aufzufassen sind, und schließlich noch, in welchem Zusammenhange sie mit den Schottern und Sanden stehen, die Kaiser (1897) und Lorié (1908) in noch größeren Höhen südöstlich gefunden haben[1]).

Anschließend sei noch kurz auf ein besonders eigenartiges Vorkommen dieses ältesten Diluvialschotters in dem oben erwähnten Terrassenstück Rabenley-Vinxel-Dollendorfer Hardt aufmerksam gemacht. Untersucht man am Westausläufer der Rabenley die Decke des Basalts, so erkennt man, daß hier, ähnlich wie in den Basaltbrüchen bei Dattenberg (Blatt Linz) und Kasbach, die Köpfe der Basaltsäulen wagerecht abgeschnitten und von Kies überlagert sind. Das Auffallende an der Erscheinung ist aber, daß nur eine einzige Lage von Geschieben vorhanden ist (siehe Profil S. 38), und daß die Gerölle, verglichen mit den sonst meist höchstens walnußgroßen Geschieben dieser

1) Nachtrag: Stichproben auf den Riedeln zwischen Lauterbach, Pleisbach und Hanfbach haben inzwischen [1916] die Richtigkeit der oben ausgesprochenen Vermutung ergeben. Die höchsten Schotter erwiesen sich dabei als miocän.

Terrasse, verhältnismäßig groß sind, nämlich bis zu Faustgröße. Da diese Steinschicht noch wieder von 1 m verschwemmtem Tuff überlagert ist und dieser Tuff durch Regenspülung an den freigelegten Stellen weggewaschen ist, so tritt die einzeilige Steinreihe wie eine Art Gesims merkwürdig hervor. Die Lagerung mag so entstanden sein, daß spätere Erosion fast die gesamte Aufschüttung wieder beseitigt hat und nur die schwereren Steine liegen ließ, und daß die letzten Überschwemmungen jenes sich neu einnagenden Flußes Tuffschlamm darüber deckten.

a) Dunkelbraune Verwitterungsdecke mit kleinen (bis walnußgroßen) Geröllen in der obersten Schicht.
b) Hellbraune bis weißlich-gelbe Tuffschicht mit Basaltbröckchen.
c) Schicht großer [über walnuß- bis hühnereigroße] Quarzgerölle, auflagernd auf
d) wagerecht abgehobelten Basaltsäulen.

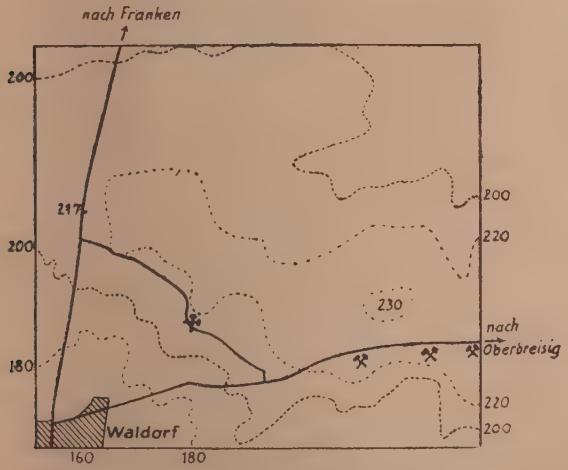
Profil des Aufschlusses über dem Basaltbruch der Rabenley.

Die vergleichsweise geringe Größe der nicht fortgeführten Gerölle zwingt dann allerdings zu der Annahme, daß der Strom jener Zeit an der betr. Stelle niemals besonders schnell geflossen wäre. Man müßte also hier Ufernähe voraussetzen, was gut damit in Einklang ist, daß wenig

weiter landeinwärts die Schotter unverändert liegen geblieben sind.

Weiter rheinaufwärts betrachte ich als Rest der ältestdiluvialen Oberterrasse eine landschaftlich sich deutlich abzeichnende Terrasse nordöstlich von Waldorf (Blatt Brohl).

Kaiser (1907) hat die Ablagerungen dieser Gegend mit zu seinen pliocänen Quarzschottern gerechnet;



⚒ = Aufschlüsse.

Blatt Burgbrohl 1 : 25000.

Plan der Höhe bei Waldorf.

er betonte aber andererseits, daß es dort an Aufschlüssen mangle. Jetzt liegt dort eine der prächtigsten Kiesgruben des ganzen Gebiets auf solcher Höhe; sie ist im ganzen wohl 100 m lang und durchweg 5 m mächtig (siehe den Plan). Die Gesamtfärbung ist ein gelbliches Weiß, Flußschichtung ist, besonders in den oberen Lagen, deutlich zu beobachten. Eine mittlere Zone von etwa $1^1/_2$ m Mächtigkeit zeigt aber auch hier wieder sehr ungeordnete Lagerungsverhältnisse, außerdem fällt in dieser Schicht der

Reichtum an größeren Blöcken auf. Neben den Quarzgeschieben treten farbige Quarzite (graue und violette) auf und allerdings auch wieder, und zwar hier besonders reichlich, solche Begleitgesteine, die als kennzeichnend für die pliocäne Terrasse gelten: Oolithe, Achat und Jaspis, im scharfen Gegensatz zu dieser Terrasse aber auch viel plattig geschliffene Devonschiefer und -grauwacken. Am frischen Bruch fällt, ebenfalls im Gegensatz zu pliocänen Absätzen, stark verwittertes, bröcklig zerfallendes Material auf.

Die Aufschüttung, deren Oberfläche eine klar hervortretende Tafelebene zwischen Waldorf und Oberbreisig (Blatt Linz) bildet, reicht von 215—230 m. Eine ganze Reihe kleiner Aufschlüsse liegt an der Landstraße, die diese beiden Orte miteinander verbindet. Die flache Kuppe des Oberbreisiger Berges mit 235,5 m Höchstpunkt ist, wie Aufschlüsse am Hang zum Vinxttal klar erkennen lassen, die Fortsetzung dieser Terrasse zum Rhein hin. Die verbindende Landbrücke ist durch Halserniedrigung vom Vinxtbach und vom Oberbreisiger Bach abgetragen worden.

Die Verbindung zwischen den beiden ausgedehnten Resten der Oberterrasse bei Remagen und Waldorf wird von zwei kleinen Vorkommen hergestellt.

Das erste findet sich am Osthang des Mühlenbergs bei Sinzig. Da, wo der von Westum aufsteigende Weg kurz nach Eintritt in den Wald die 200 m-Linie kreuzt (Blatt Linz), liegt eine verstürzte, kleine Kiesgrube, deren Schotter so einförmig, farbenarm sind, daß sie kaum von der Hauptterrasse herstammen können.

Das zweite Vorkommen erblicke ich in den weißen Quarzgeröllen auf dem Osthang des kleinen gesattelten Rückens in 215 m Höhe (Punkt 214,5 des Blattes Linz) östlich Franken. Sie sind deutlich verschieden von den dicht daneben bei 205 m in Sandgruben aufgeschlossenen Schottern der Hauptterrasse.

Weiter südlich der Terrasse von Waldorf dürfte ein letzter Rest der ältesten Diluvialschotter am Nordhang des Herchenberges stehen geblieben sein. An der

Straße nach Gönnersdorf (Blatt Burgbrohl) beim Frauenbergerhof zeigt eine Grube in 235 m Höhe einen Kies, der fast ausschließlich aus höchst unvollkommen gerollten Quarzen besteht. Dadurch unterscheidet er sich wesentlich von den benachbarten Schottern der Oolithterrasse.

Auch die Gerölle, die in 230—240 m Höhe vereinzelt den Rücken, der vom Bausenberg nach Gönnersdorf abfällt, bedecken [v. Dechen 1884], sind wahrscheinlich Überbleibsel dieser Terrasse.

Auf Grund dieser Funde habe ich in Tafel III die Uferlinie eingezeichnet. Danach wäre also der Rhein des ältesten Diluviums nach Austritt aus dem Engtal Krahnenberg-Alkerhof unter Aufarbeitung der Oolithterrasse zunächst stark nach Westen ausgebogen; erst von Waldorf an verläuft sein Ufer in gleicher Richtung mit dem heutigen Fluß. Ob sein Ostufer etwa mit dem der Hauptterrasse nahezu zusammenfiel oder aber erheblich weiter westlich verlief, läßt sich beim Fehlen von Terrassenresten auf der rechten Rheinseite nicht entscheiden. Erst beim Eintritt in die niederrheinische Bucht ab Rodderberg—Siebengebirge läßt sich wieder die Uferlinie, dieses Mal eine südliche, einzeichnen. Sie fällt linksseitig zunächst mit der der Hauptterrasse zusammen, trennt sich von dieser erst etwa bei Villiprott und läuft dann durch Merl. Das rechte Ufer bog wahrscheinlich am Nordhang des Petersbergs nach Osten um, so daß die Dollendorfer Hardt als Insel aus diesem ältestdiluvialen Rhein herausragte.

Ein Vergleich der sieben genannten Vorkommen in bezug auf ihre Höhenlage ergibt folgende Tafel:

Höhenlage der Oberterrasse:

Ort	Höhe in m über NN.
1. Frauenbergerhof	235
2. Waldorf	215—235
3. Östl. Franken	215
4. Mühlenberg b. Sinzig	200
5. Remagen	200—215
6. Merl	190—195
7. Nördl. Siebengebirge	180—195

Die graphische Eintragung der Werte (Tafel III oben) zeigt eine gleichmäßig abfallende Terrasse, die in durchschnittlich 15 m Abstand fast parallel zur Hauptterrasse verläuft. Das Gefälle dieser Terrasse ist also, wie hier für spätere Verwertung (s. S. 82) festgestellt sei, ebensowenig wie das der Kieseloolithterrasse größer als jenes der Hauptterrasse.

4. Gesteinsführung der Oberterrasse.

Faßt man das im Vorhergehenden über das petrographische Verhalten der Oberterrasse Gesagte zu einem einheitlichen Bilde zusammen, so ergibt sich folgendes:

Ihre Schotter nehmen zwischen denen der Kieseloolithstufe und denen der Hauptterrasse eine ausgesprochene Mittelstellung ein.

Reichtum an fremden, jurassischen Geschieben ist das eine untrügliche Kennzeichen der Urrheinkiese. Reichtum an heimischen — durch Oberrhein, Main, Nahe, Lahn und Mosel herbeigeführten — Gesteinen andererseits bedingt die Buntheit der Hauptterrasse. Die Oberterrasse enthält beides, das Eine durch Aufarbeitung, das Andere durch die eigene Erosionstätigkeit ihres Flusses. Aber

sie führt eben von jedem Bestandteil weniger als die daran reiche Terrasse.

Das Vorherrschen von Quarzgeröllen ist ein anderes zuverlässiges Erkennungszeichen der Oolithschotter gegenüber den Kiesen der Hauptterrasse. Diese Eigenschaft teilt die Oberterrasse mit ihr. Während aber die Kieselgeschiebe des Urrheins durch lange Verfrachtung größtenteils vortrefflich geglättet und eiförmig gerollt sind, weist die Oberterrasse solche Quarze nur vereinzelt auf. Diesen wenigen durch Aufarbeitung hineingelangten Kieseln steht die Hauptmasse der andern gegenüber, die — offenbar Quarzgängen des rheinischen Devons entstammend — nur an Ecken und Kanten gerundet sind, von Glättung der Flächen hingegen noch nichts erkennen lassen.

In der folgenden Tafel sind diese wesentlichsten Unterschiede der drei ältesten Schotterarten übersichtlich zusammenstellt.

Gerölle aus	1. Kiesel-oolithterrasse	2. Oberterrasse	3. Hauptterrasse
Quarz	stark überwiegend		häufig
	fast durchweg gut bis vorzüglich gerollt	fast durchweg mangelhaft gerollt	—
Oolithen	sehr häufig	häufig	sehr selten
farbigen Quarziten	selten	häufig	sehr häufig
weichen Devongesteinen	fehlen	vorhanden	sehr häufig

5. Vergleich mit den Verhältnissen am Niederrhein.

Ist nun diese neuaufgefundene Oberterrasse der gleiche stratigraphische Horizont wie der Älteste Diluvialschotter des Niederrheins?

Hält man sich zur Beantwortung dieser Frage an die Angaben der niederrheinischen Geologen, so läßt sich eine gewisse Übereinstimmung in petrographischer Hinsicht nicht verkennen. Der Mischcharakter der Stufe wird auch hier vielfach ausdrücklich festgestellt. Nach Kurtz (1910) (vergl. S. 25) bestehen die ältesten Rheinabsätze in jenem Gebiet der Hauptsache nach aus weißem Quarz und enthalten die bezeichnenden Leitgesteine der Oolithschotter. Auch Quaas (1910) (vergl. S. 25) weist auf die Ähnlichkeit in Farbe und Gesteinsgefüge mit den unterlagernden pliocänen Schichten hin. Von diesen unterscheiden sie sich aber merklich, ebenso wie bei uns, durch die Anwesenheit von weichen Schiefern, die hier grünlich gefärbt sind [Kurtz und Steeger (1913)].

Der oben (S. 29) berührte Fehlbefund eines mit dem niederrheinischen Diluvium wohlvertrauten Geologen mahnt allerdings zur Vorsicht und beweist jedenfalls, daß die Übereinstimmung im Gesamtaussehen nicht allzu weitgehend ist. Freilich ist von Oberlützingen bis zum südlichsten Fundort in der niederrheinischen Bucht (Braunkohlengrube Brühl) eine erhebliche Entfernung, so daß sich der allgemeine Habitus der Ablagerung nicht unwesentlich geändert haben könnte. So fand ich auch bei einem flüchtigen Besuch der Grube Brühl nicht allzu große Ähnlichkeit der hellen Basisschotter mit denen der Oberterrasse.

Trotzdem möchte ich einstweilen annehmen, daß beide Bildungen auf das gleiche Flußsystem zurückgehen.

6. Vergleich mit den Verhältnissen am oberen Mittelrhein.

Anderseits drängt sich die Frage auf, ob sich die neue Talstufe vielleicht noch weiter rheinaufwärts verfolgen läßt. Im Gebiet des Neuwieder Beckens, also bis zur Einmündung der Lahn, hat Mordziol bei sorgfältiger

Untersuchung nichts gefunden, was darauf schließen ließe. Allerdings waren zurzeit seiner Begehungen ältest-diluviale Schotter überhaupt noch nirgendwo als solche erkannt worden. Es wäre also immerhin nicht ganz ausgeschlossen, daß Kiese aus jener ältesten Zeit des Diluviums als zu andern Terrassen gehörig beschrieben worden wären. Da kein Grund der Annahme widersprechen dürfte, daß die Schotter im Neuwieder Becken denen in unserem Arbeitsgebiete im wesentlichen gleichen, so halte ich es für wenig wahrscheinlich, daß Mordziol sie der Hauptterrasse eingerechnet hätte. Dagegen wäre es denkbar, daß sie auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit den Kieseloolithschottern (helle Gesamtfärbung infolge von großem Reichtum an Quarzgeröllen, Auftreten von Oolithen und Begleitgesteinen infolge von Aufarbeitung) diesen eingereiht worden sind. Da ist es nun auffallend, daß nach Mordziol (1913, S. 56) im Neuwieder Becken Oolithschotter in zwei sehr verschiedenen Höhenlagen anzutreffen sind, und zwar neun von den aufgeführten Vorkommen in Höhen von 275—325 m, die Schotter am Wachhecker Kopf, auf dem Wintersborner Berg und auf dem Dachsberg bei Immendorf dagegen in 225—230 m Höhe. Für diese Höhenunterschiede machte Mordziol einen nachpliocänen Abbruch einer Randscholle zur Tiefebene des Beckens verantwortlich. Wäre es nicht angängig, die drei tieferen Vorkommen, die dicht beieinander liegen, nur wenig höher als die Hauptterrasse sind und räumlich fast sofort an diese anschließen, als ältestes Diluvium anzusprechen? Ich kann diese Frage hier nur aufstellen, ohne sie zu beantworten, da mir nur ein schlechter Aufschluß am Wachhecker Kopf bekannt ist. Das von Mordziol selbst betonte „nur seltene Vorkommen von Kieseloolithgeröllen" (1913, S. 43) könnte in bejahendem Sinn gedeutet werden, erklärt sich aber andererseits auch durch die Annahme, daß hier die oolithführende Mosel kaum noch zur Ablagerung beitrug.

Für die Durchbruchstrecke Bingen-Coblenz muß die Frage nach dem Vorhandensein ältester Diluvialschotter

noch ganz offen bleiben, da zusammenfassende Terrassenstudien für dieses Gebiet aus den letzten Jahren nicht vorliegen. Dagegen haben Untersuchungen aus jüngerer Zeit für die Mosel wahrscheinlich gemacht, daß hier eine Terrasse aus der ältesten Eiszeit besteht.

Eine vergleichende Untersuchung all der einförmigen, weißen Quarzschotter über dem Niveau der Hauptterrasse am Mittelrhein und unter diesem am Niederrhein könnte über diese noch ungeklärte Frage Gewißheit verschaffen.

Eine solche Untersuchung könnte auch prüfen, ob die von Fliegel (Fliegel und Stoller 1910) in der Gegend der Wahner Heide gefundenen und als „Randfazies der Oolithschichten" bezeichnete Schotter möglicherweise auch eine ältest-diluviale Bildung sind.

7. Vergleich mit den Verhältnissen am Oberrhein.

Als letzte erhebt sich dann noch eine geologisch weiter reichende Frage, nämlich die nach dem Einfluß der Einschaltung einer ältest-diluvialen Stufe in das Terrassensystem des Mittelrheins und Niederrheins auf die zuerst von Steinmann versuchte Parallelisierung mit den Schotterterrassen des Oberrheins.

Auf diese Frage ist schon Wunstorf (1913) kurz eingegangen. Ein Vergleich der beiden Gebiete in Bezug auf die Überlagerung der einzelnen Terrassen durch älteren und jüngeren Löß führte ihn zu dem Schluß, es lasse sich eine volle Übereinstimmung im Verhalten feststellen, wenn man die Steinmannsche Parallelisierung verschöbe, indem man den Ältesten Diluvialschotter dem oberrheinischen Deckenschotter und die Hauptterrasse vom Niederrhein der Hochterrasse des Oberrheins gleichsetze.

Lagerungsform und Gesteinsführung der betreffenden Terrassen im Arbeitsgebiet scheinen mir aber auf eine andere Parallelisierung hinzuweisen und zwar auf eine solche, die keine Verschiebung, sondern nur eine Ergänzung der Steinmannschen Gleichsetzung nötig macht.

Steinmann kam bekanntlich durch seine Studien am Rodderberg (1906) zu der Auffassung, die höhere Mittelterrasse Kaisers sei mit der oberrheinischen Hochterrasse gleichaltrig, die Hauptterrasse also mit dem jüngeren Deckenschotter. Danach fehlte am Mittelrhein das Äquivalent der älteren Deckenschotter. Als Ausweg deutete Steinmann damals (mitgeteilt in einer Arbeit von Fliegel 1907, Z. D. G. Ges. S. 256) die Möglichkeit an, die Oolithterrasse als solches aufzufassen. Dieser Lösungsversuch, dem sich später Lorié (1908, S. 282) anschloß (vergl. auch Stürtz, 1907, S. 36), kann heute nicht mehr in Betracht kommen, da die Oolithterrasse von Fliegel und Mordziol mit ziemlicher Gewißheit als pliocän erkannt worden ist. Dagegen scheint mir die neuaufgefundene Terrasse, die zwar auch älter als die Hauptterrasse, aber immer noch eine diluviale Bildung ist, sehr wohl den älteren Deckenschottern gleichgesetzt werden zu können. Danach ergäbe sich also folgende Parallelisierung:

Geol. Alter		Mittelrhein	Oberrhein
Diluvium	Alt	Oberterrasse	Älterer Deckenschotter
		Hauptterrasse	Jüngerer Deckenschotter
	Mittel	Hochterrasse	Hochterrasse
	Jung[1]	Niederterrasse	Niederterrasse
		Inselterrasse	Unterstufe d. N. T.

1) Vergl. hierzu den Abschnitt: Niederterrasse und Inselterrasse.

V. Die Hauptterrasse.

1. Geschichtliches.

Als Philippson (1899) für das „Plateaudiluvium" des Rheins die Bezeichnung Hauptterrasse wählte, wollte er dadurch die große Bedeutung dieser breiten Talstufe für das heutige Landschaftsbild des Rheintals betonen. Diese Bedeutung, die sie vor allen anderen Terrassen auszeichnet, ist dadurch bedingt, daß gerade von ihr zahlreiche und ausgedehnte Teile bei der weiteren Tiefenerosion des Flusses erhalten geblieben sind.

Reste der jungtertiären Kieseloolithterrasse sind nur noch so spärlich vorhanden, daß sich aus ihnen lediglich die allgemeine Richtung des Urrheins erkennen läßt. Die Überbleibsel der ältestdiluvialen Oberterrasse gestatteten schon immerhin im Gebirge westliche und am Gebirgsrand südliche Grenzen zu ziehen. Von den Schotterflächen des Hauptterrassenrheins aber sind so erhebliche Stücke der späteren Abtragung entgangen, daß sich seine Uferränder noch heute mit erstaunlicher Genauigkeit aufzeichnen lassen. Der Bestimmung dieser Grenzen und der jetzigen Höhenlage der Altrheinkiese galt ein großer Teil meiner Ferienwanderungen in den Jahren 1912—1915.

Gelegentliche Bemerkungen oder kurze Übersichten über Schottervorkommen, die wir heute zu der Hauptterrasse rechnen, finden sich für unser Arbeitsgebiet bei Thomae (1835), v. Oeynhausen (1847), v. Dechen (1864, 1865), Gurlt (1882), Pohlig (1883, 1887), Lepsius (1887, 1892), Heusler (1897), Lorié (1908), Fenten (1908), Oestreich (1909) und Kranz (1912). Eingehender hat diese Ablagerungen v. Dechen zuerst im Jahre 1861 (Abschnitt VII: „Gerölle", S. 369—385) und später noch ausführlicher in seinen umfassenden „Erläuterungen" (1884, S. 749—759) behandelt. Da ihm aber nur ungenaue Karten zur Verfügung standen, auch der Unterschied zwischen diluvialen, pliocänen und miocänen

Kiesen noch nicht erfaßt war, so weicht seine Darstellung in einigen wesentlichen Punkten von den wirklichen Verhältnissen ab.

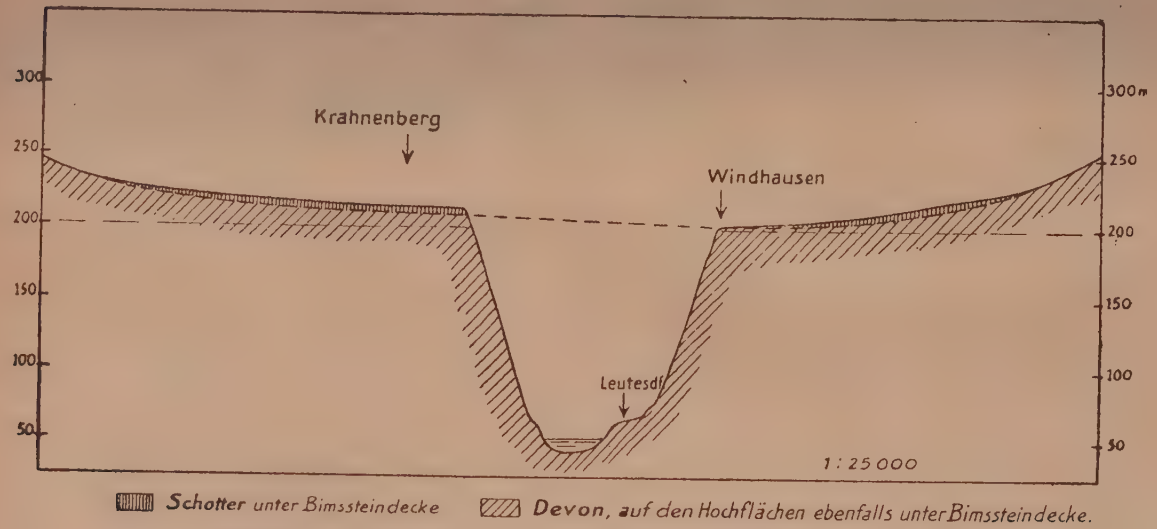
Die erste umfangreichere Zusammenstellung von Vorkommen hochliegenden „Plateaudiluviums" auf Grund der Meßtischblätter findet sich bei Laspeyres (1900); es sind aber lediglich Höhenangaben, man vermißt Mitteilungen darüber, von welchem Ausmaß die Reste der Schotterflächen sind und wie weit sie seitlich vom heutigen Flußbett reichen. Kaiser beschrieb dann als erster (1903 und 1906) den Bereich der Terrassen nach Höhe und Breite, aber nur in allgemeinen Zügen mit wenig zahlenmäßigen Belegen. 1908 teilte Stürtz in einer Skizze seine gelegentlich anderer Arbeiten gemachten Beobachtungen mit. Seitdem ist über die Hauptterrasse im Gebiet Andernach-Bonn nichts mehr veröffentlicht worden.

Der Bedeutung dieser Stufe für die Entstehung des Rheintals entsprechend, sei hier ausführlich über die Ergebnisse meiner Begehungen berichtet.

2. Verbreitung der Hauptterrasse.

a) Die Terrassenreste auf der rechten Rheinseite.

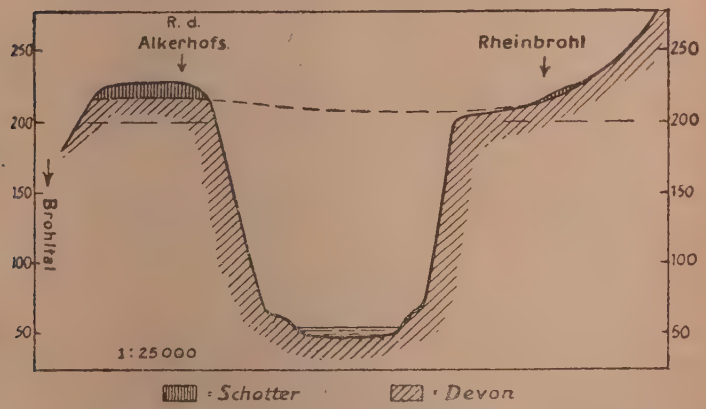
Rücken bei Leutesdorf (Blatt Neuwied): Die landschaftlich stark auffallende, breite Hochfläche zwischen Leutesdorf und Hüllenberg, mit sanftem Anstieg gegen Norden ist zweifellos alter Talboden. Steigt man vom höheren Gehänge herab, so ist der Einschnitt des heutigen Engtals kaum zu bemerken; die Gebäude auf dem linksrheinischen Krahnenberg scheinen noch fast auf der Ebene zu stehen, die sich vor dem Beschauer erstreckt. (Vergl. den Querschnitt durch das Tal auf Seite 50). Rheinkies sucht man hier allerdings vergebens. Die Fläche ist in ihrer gesamten Ausdehnung von einer beträchtlichen Bimssteindecke überzogen, so daß sich nicht feststellen läßt, ob und wie hoch hier Rheinschotter liegen. An den der Kante der Terrasse gegen das Rheintal benachbarten



Querschnitt durch das Rheintal bei der Andernacher Pforte.

Stellen liegt der Bimsstein auf devonischem Schiefer in etwa 200 m auf. Hier hat also der Strom bei seiner Tieferlegung die früheren Aufschüttungen wieder weggespült.

Riedel zwischen Niederhammerstein und Rheinbrohl (Blatt Neuwied): Hier findet man auf dem mit dem heutigen Rhein gleichlaufenden Gehänge die ersten Schotter auf der rechten Seite des Flusses abwärts Andernach. Sie bilden eine bei der 220 m-Linie abbrechende, sehr schmale, schon bei 230 m auskeilende Terrasse und reichen, abwärts in ursprünglicher Lagerung



Querschnitt durch das Rheintal beim Riedel zwischen Niederhammerstein und Rheinbrohl.

bis rund 215 m. (Aufschluß: am Weg von Rheinbrohl nach Punkt 278,8). Vor dieser Uferterrasse erstreckt sich in 205 m Höhe eine sanft geneigte Ebene zum Rande des Engtals hin. Auch sie muß als alter Talboden aufgefaßt werden, dessen Aufschüttungen bei beginnender Tiefenerosion wieder weggewaschen wurden.

Die bewaldete Nebenkuppe zum Hammersteiner Tal hin trägt in gleicher Höhenlage eine Schotterdecke.

Bergnase mit Steinbrüchen nördl. „In der Kaltenbach“ (Blatt Neuwied): Schotterbelag an zwei ziemlich eng begrenzten Stellen. Aufschlüsse fehlen.

Oelsberg (Blatt Linz): Auch hier zwei getrennte Stellen mit Schotterbedeckung. Die vordere bildet die in 205 m aufsitzende Haube der Kuppe 211,5. Dahinter (auf Blatt Waldbreitbach), etwas oberhalb Punkt 201,9 beginnend, ein kleiner Bereich bis zur 215 m-Linie.

Kronenberg (Blatt Linz): Bei 205 m einsetzend deutliche Schotter am Ausgehenden der Terrasse. Höchstpunkt der vorderen Kuppe 211,4. Auf den Feldern ostwärts gelegentlich Gerölle bis zur 215 m-Kurve (auf Blatt Waldbreitbach).

Riedel zwischen Staierbach und Moorbach (Blatt Linz): Nur sehr kleines Gebiet an der Stelle, wo die Querschneise den aus dem Staierbachtal aufwärts führenden Weg kreuzt. Am Einschnitt dieses Weges bei 205 m Schotter auf Devonschiefer auflagernd.

Riedel zwischen Staierbach (bezw. Moorbach) und Ariendorferbach (von hier ab bis auf weiteres Blatt Linz): Erste größere zusammenhängende Fläche auf der rechten Rheinseite abwärts Andernach, tritt im Landschaftsbild scharf hervor, auch von rheinabwärts gesehen. Hier findet sich auch der erste größere Aufschluß in der Kiesgrube vor der Försterei Homborn. Von dieser Försterei bis zu den Aussichtspunkten oberhalb des Schlosses Arenfels fast völlig eben. Landeinwärts hört am Fuß der Kuppe 223 (210 m-Linie) das Geschiebe auf und verwitterte Devonschiefer treten auf den Äckern zutage.

Diese Schotterfläche wird in früheren Arbeiten mehrfach erwähnt. Wenn aber Heusler (1897) schreibt, daß diese „hochgelegene Terrasse“ sich zum Hof Reidenbruch (Blatt Waldbreitbach) hinzieht und „daß noch die auf der Grube Felsenmann (jetzt „Waldsee“, 320 m!) aufgeschlossenen Diluvialmassen zu ihr gehören“, so hat er offenbar tertiäre Quarzgeschiebe für diluviale Kiese gehalten. Laspeyres (1900) rechnet sein Plateau-Diluvium in dieser Gegend schon richtig bis 210 m.

Riedel zwischen Ariendorfer Bach und Leubsdorfer Bach:

1. Bei dem Trigon. Punkt 204,3. Nur durch Geröll auf Feldern erkennbar, die Abbrüche vor dem trig. Punkt scheinen die Stirnkante anzudeuten. Also etwa von 200—207 m.

2. Bei Gut Hubertushof. Gleich hinter dem Hof große Kiesgrube, Schotter treten auch stark zutage, wo der Weg nach Höhe 204,3 als Hohlweg die 200 m-Linie schneidet. Das Feld zwischen diesem Hohlweg und dem Wäldchen ist dicht mit kleinen und großen Geschieben besät. Auf der anderen Seite des Weges kleinere Grube. Landeinwärts Geröll auf Feldern bis etwa 207 m. Sohle der Grube unter 200 m.

Rücken hinter Dattenberg: In diesem ausgedehnten Terrassenrest liegt einer der bekanntesten Aufschlüsse der Hauptterrasse: über dem Basaltbruch hinter dem Dorf. „Die Köpfe der senkrecht stehenden Basaltsäulen zeigen nicht bloß die Schliffflächen, sondern auch die Rutschfurchen und die Schrammen der darüber geflößten Geschiebe“ (Laspeyres 1900, S. 133). Hierauf machte auch Kaiser (1906) die Teilnehmer an der Exkursion der Deutschen Geol. Gesellschaft aufmerksam; er gab dort die Mächtigkeit der Ablagerung zu 15 m an.

Eine ähnliche Ueberlagerung findet sich noch in der Nähe in dem auflässigen Basaltbruch am Giersberg und weiter landeinwärts in einem kleinen aufgegebenen Basaltbruch am Hang des Leubsdorfer Tales (ndl. der Jagenzahl 24) in 200 m Höhe. Dieser letzte Aufschluß ist wichtig, weil er die seitliche Verbreitung zu beurteilen erlaubt, die sonst durch starke Lößüberdeckung verhüllt ist. Am Weg zum Roningerhof läßt sich infolgedessen der Kies nur bis kurz vor die Kapelle verfolgen.

Rücken östl. Linz: Der nur 178 m hohe Kaiserberg (oder Donatusberg) zeigt auf verwittertem Basalt einige Geschiebe. Das Ganze macht aber den Eindruck

künstlicher Beschotterung. Diese Auffassung findet ihre Bestätigung in einer freundlichen Mitteilung von Pfarrer Dr. J. Wirtz (früher Linz, jetzt Olewig-Trier), wonach dieser Bergkegel „früher den Stadtgalgen trug und in Kriegszeiten besetzt wurde, sodaß Planierungen und Verschanzungen dazu beigetragen haben könnten, ihm sein jetziges Aussehen zu geben".

Auch die dünne Kiesdecke des Westausläufers des Waschberges (Fläche der Hillebrandsruhe in 175 m Höhe) ist kaum in ursprünglicher Lagerung. Die Oberfläche dieses kleinen Plateaus ist außerordentlich unruhig, so daß ich annehmen möchte, daß hier Rutschungen und Senkungen der unterlagernden „Walkerde" (v. Dechen 1884 S. 592) stattgefunden haben. Die Kiesdecke wäre dann mitgesunkener Gehängeschutt.

Erst mit den großen Kiesgruben rechts und links der Straße nach dem Ronigerhof, also mit der 180 m-Linie, beginnen die nicht nachträglich verlagerten Absätze der Hauptterrasse. Sie sind hier ebenso mächtig entwickelt, wie in den beiden benachbarten Vorkommen: Dattenberg und Naksbruch. Auffällig ist die Zahl der großen Blöcke, die darauf hinweist, daß hier der Stromstrich durchging. Ein besonders umfangreicher (am Weg zum Sterner Tal) ragt nur mit seiner $2 \times 2^1/_2$ m großen Oberfläche heraus. Eine kleine Sandgrube bei 200 m links der Straße zeigt unter 2 m schwach geglätteten, deutlich geschotterten Schieferbrocken Sand mit Lagen von kantigen Devonbröckchen. Dieser Querschnitt weist auf Ufernähe; die obersten Schichten sind wohl Ablagerungen eines seitlichen Zuflusses. Von diesem rühren offenbar auch die bei 210 m schlecht aufgeschlossenen sehr feinen, farblosen Sande.

Riedel zwischen Linz und Ockenfelser Bach: Zwei gute Aufschlüsse im Ausgehenden gegen das Tal, der eine am Weg nach Linz, der andere an der Straße nach Ockenfels, beide in 180 m Höhe. Landeinwärts wieder mächtige Lößüberdeckung. Der zwischen Höhe

215,1 und Punkt 228 abgehende, ins Sterner Tal führende (punktierte) Weg kreuzt aber noch Schotterreste. Eine völlig bewachsene Grube am Weg nach Obererl hat in ihren oberen Schichten Sand mit Schieferbrocken, ebenso eine zweite etwas höhere, bei 220 m: Reste eines altdiluvialen Baches.

Nach v. Dechen (1884, S. 744) und Heusler (1897) zieht sich „auf diesem Rücken die Geschiebe-Lehmterrasse bis Erl gegen den Fuß des Minderbergs so hoch hinauf, daß sie die braunkohlenführenden Oligocän-Schichten von Grube Stößchen überdecken." Aber Laspeyres (1900, S. 127) erkannte schon richtig, daß die Ablagerungen in 320 m Höhe am Fuß des Minderbergs tertiären Ursprungs sind. Auch die „Spuren der Geschiebelager an der Straße von Linz nach Asbach bei Kretzershaus" (v. Dechen 1884, S. 744) sind miocänen Alters.

Riedel zwischen Ockenfelser Bach und Kasbach: Auch hier mächtige Ablagerung über Basalt; größter Aufschluß am Naksberg, kleinerer am Nutzenak und dem unbedeutenden Bruch an der Straße nach Ohlenberg. Auf dem Plateau starke Lehmüberdeckung, also Grenze landeinwärts nicht festzustellen. Dagegen Aufschlüsse im Ausgehenden gegen die Seitentäler ziemlich zahlreich, so zwischen Nutzenak und Heidscheid und am Hang zum Ockenfelser Bach neben Nakbruch.

Riedel zwischen Kasbach (Blatt Linz) und Bruchhauser Tal (Blatt Königswinter): Sehr ausgedehnter Terrassenrest; sein Ausläufer zum Rhein hin überdeckt die Erpeler Ley. Dort ist die Stelle, wo rheinauf, rheinab die Überbleibsel dieser altdiluvialen Ablagerung am nächsten zum jetzigen Strombett liegen; der Abstand beträgt in Luftlinie nur höchstens 200 m. Hinter Orsberg beginnt wieder Lößüberdeckung, so daß auch hier die Grenze gegen den Troghang nicht zu erkennen ist. In der Senkung, in der Bruchhausen liegt, ist dieser Löß wieder weggespült; hier findet man Gerölle auf den Feldern und im Hohlweg südlich des Dorfes bis

über 200 m. Aufschluß in einer Kiesgrube neben der Bruchhauser Kirche.

Aufschlüsse auf der Erpeler Ley: an der Vorderkante über den Basaltsäulen des auflässigen Bruches, hinter Zeppelinstein und auf dem Weg nach Orsberg bei Stange 69 der Starkstromleitung. Seitlicher Aufschluß über den Basalten des Bruches oberhalb Brauerei Severinsberg. Kleiner, wieder verschütteter Aufschluß hinter Orsberg, dann über der Tongrube stromabwärts Orsberg.

Riedel zwischen Bruchhausertal und Breitbach (von hier ab Blatt Königswinter): Dieses Vorkommen steht mit dem letztgenannten Terrassenstück durch die Kiese beim Dorfe Bruchhausen in Verbindung. Beide gemeinsam bilden den bei weitem ausgedehntesten Rest der Hauptterrasse auf der rechten Rheinseite. Eigentliche Aufschlüsse sind nicht vorhanden. Aber auf den Feldern und an den Wegen Geschiebe, darunter viele große, in reicher Menge, da im Gegensatz zur benachbarten Hochfläche Bruchhausen-Orsberg jeder Lößüberzug fehlt (Bruchhauser Heide!). Auflagerung auf devonischem Sockel in der Stirnkante aufgeschlossen am Leidenberg, wo der Weg von Scheuren aufsteigend seitlich in sie einschneidet, in 175 m auf Devon. Die Schotter lassen sich bis hinter St. Marienberg verfolgen. Nach von Dechen (1884, S. 744) hat der Julienschacht der (jetzt auflässigen) Kupfergrube Marienberg Lehm, Sand und Geschiebe noch in einer Mächtigkeit von 12 m durchsunken; danach läge der devonische Sockel hier bei rund 190 m, also 15 m höher als an dem der Strommitte um 2 km näheren Leidenberg.

Bergnasen zwischen Grube Marienberg und Grube Virneburg: Die drei dem Rhein zugekehrten Bergnasen tragen alle von etwa 185 bis 195 m Kiesdecken.

Breite Heide mit den Ausläufern Mühlenberg (190 m) und Auf dem Horn (190,8 m). Da hier Lößüberdeckung fehlt, so prägt sich landschaftlich die

vollkommene Ebenheit der Hochfläche deutlich aus. Geschiebe überall verstreut; Aufschluß: über den Basalten des Bruches im Breitbachtal. Uferzone bei Grube Virneburg; Schächte dieser Grube haben nach von Dechen (1884, S. 745) Lehm, Geschiebe und lehmigen Sand bis zu 8 m durchteuft.

Zickelburg (182 m): Wenig ausgedehnte Schotterfläche bis zur 190 m-Kurve. Kleiner Aufschluß, wo der vom Tal kommende Weg zum Schuppen seitlich auf die Terrassenhöhe gelangt.

Es ist also nicht richtig, wie noch Laspeyres (1900) bemerkt, daß von der Breiten Heide abwärts bis zum Siebengebirge „hochliegendes Diluvium fehlt".

Dagegen fehlt nun im Gebiet des Siebengebirges die Hauptterrasse völlig.

Die von Laspeyres (1900, S. 299) „auf dem plateauartigen Vorberge an der Westseite des Petersberges" und weiter nördlich beobachteten „dünnen Absätze von Diluvialkies und Lehm", sind offenbar verschwemmte tertiäre Kiese, wie sie am Nordhang des Petersberges und am Westrand der Dollendorfer Hardt anstehen. Die terrassenartige Form dieses Vorberges, wie die eines ähnlichen am Westhang der Dollendorfer Hardt, ist freilich auffallend. Sie erklärt sich aber, wenn man den Sockel dieser Terrassen auffaßt als Oberfläche des alten Devonrumpfes, der im Tertiär von tonigen, sandigen und kiesigen Schichten überdeckt und dann im Diluvium durch den Rhein von diesen wieder befreit wurde.

Auch Gurlt (1882, S. 141) stellt ausdrücklich fest, daß im Siebengebirge die diluviale Geröllage fehle; sein Erklärungsversuch, „wahrscheinlich sei das Siebengebirge eine Insel gewesen, als das diluviale Meer die Geschiebe in seiner Brandung rollte", hat allerdings nur noch geschichtlichen Wert.

Die von Kaiser (1897, S. 159) beschriebenen Rheinkiese auf der Fläche Rabenley—Vinxel—Fuß der Dollendorfer Hardt und auf der Kasseler Heide

sind m. E. älter als die Hauptterrasse und gehören zur ältestdiluvialen Oberterrasse (vergl. S. 35/36).

Hauptterrassenschotter finden sich aber wieder auf dem Ennert und der Fläche von Holtorf-Roleber-Hoholz; sie sind bis zur 160 m-Linie überall auf den Feldern sichtbar (vergl. Geol. Karte von Kaiser).

b) Die Terrassenreste auf der linken Rheinseite.

Krahnenberg bei Andernach (Blatt Neuwied): Die Oberfläche des Krahnenberges bildet die Fortsetzung der mächtigen Talbodenfläche auf der rechten Rheinseite hinter Leutesdorf (vergl. S. 49 und den Querschnitt). Bimssteinüberdeckung macht auch hier die Entscheidung unmöglich, wie weit westlich der Fluß Kiese abgelagert hat. Nur am Gehänge gegen das Rheintal treten längs des west-östlich laufenden Randweges unter der Bimsdecke Gerölle hervor, so z. B. seitlich des Pfades zum „Sprudelblick". Ein kleiner, versteckter, aber wichtiger Aufschluß befindet sich einige Meter östlich der Stelle, wo der von Punkt 215,5 kommende Querweg auf den Randweg stößt. 3–4 m unter der Höhe dieses Weges, also bei rund 210 m Meereshöhe, ist hier die Auflagerung von Rheinkies in ursprünglicher Schichtung auf wellig abgeschliffenem Devonsockel zu sehen. Auch Oestreich (1909, S. 61) beobachtete am Krahnenberg Schotter bei 210 m.

Rücken hinter Namedy (Blatt Neuwied): Schwache Schotterreste in der Umgegend von Punkt 226,3.

Rücken östl. Hohe Buche (Blatt Neuwied): Die Bergnase nördl. von Punkt 236,5 trägt Schotter von 210 m bis über 220 m.

Riedel des Alkerhofs (Blätter Neuwied und Burgbrohl): Erste größere Schotterfläche auf der linken Seite abwärts Andernach. Auf den Felder und Waldwegen treten die Geschiebe bis nahe an die 230 m-Linie heran deutlich zu Tage. Aufschluß am Wege von Alkerhof nach

Fornich. Da an dieser Stelle die Steilhänge rechts und links dicht an den Rhein herantreten, liegen hier die Stirnflächen der beiderseitigen Terrassenreste einander am nächsten: höchstens $1^1/_2$ km gegen $3^1/_2$ km am Rodderberg.

Laspeyres (1900, S. 138) gibt die Unterlage der Schotter auf dem „Rheinberg" zu „240 m im S., 210 m im N." an. Die letzte Angabe stimmt mit meinen Beobachtungen überein. Die Unterlage „240 m i. S." bezieht sich aber offenbar auf die Oolithschotter bei Punkt 264 (vergl. S. 17). Mit dieser Richtigstellung erübrigt sich der Versuch Laspeyres', diese anormale Höhe durch Verwerfungen zu erklären (S. 142; dazu Stürtz 1907, S. 37).

Riedel zwischen Brohlbach und Vinxtbach (Blatt Burgbrohl): Der lange, flache Rheineckerberg und die beiden Bergrücken westlich Brohl tragen mächtige Schotterdecken, die bei der 220 m-Linie von den Aschen des Leilenkopfes verdeckt werden. Aufschluß an der Reutersley in einer kleinen Kiesgrube am Wege nach Niederbreisig: Auflagerung auf Devonsockel bei 200 m.

Die gleiche Unterlage gibt auch Laspeyres (1900) an. Seine Bemerkung „257 m Lehm auf Schotter" hat schon Stürtz (1907, S. 37) berichtigt; er „kennt typischen Rheinkies bei Schloß Rheineck nur in der 221 m-Höhe". Dagegen liegen bei 257 m wieder Oolithschotter. Diese pliocänen Quarzkiese hatten auch v. Dechen (1884, S. 742) zu der irrigen Ansicht verleitet, daß „die Gegend am Fuß des Bausenberges noch der Rheinterrasse (Hauptterrasse) zuzurechnen sein dürfte." Kaiser (1907, S. 74) gibt als Verbreitungsgebiet zutreffend 200—220 m an.

Riedel zwischen Vinxtbach und Frankenbach (Blatt Burgbrohl): Die ebene Hochfläche mit dem Ausläufer Augustahöhe (Blatt Linz) wird von einer Geröllschicht gebildet, die bei der 220 m-Kurve endigt, sich am Hang südlich Oberbreisig weiterzieht und noch die

nach Norden vorspringende Kuppe bedeckt. (In höheren Lagen trägt der Oberbreisiger Berg Schotter der Oberterrasse; vergl. S. 40). Auf der Augustahöhe im Hohlweg nach Niederbreisig bei 195 m Auflagerung von Schotter auf devonischem Schiefer aufgeschlossen.

Riedel zwischen Frankenbach und Harbach (Schloss Ahrental) (von hier ab bis auf weiteres Blatt Linz): Eine mächtige Schotterhochfläche, die sich in 3,4 km Länge und 2,6 km Breite vom Trotzenberg im S. bis zum Ziemet im N. und zum Wingartsberg im W. erstreckt. Sie tritt landschaftlich besonders deutlich hervor, worauf Kaiser schon beim Ausflug der D. G. Gesellschaft hinwies (1906). Das Meßtischblatt gibt auf dieser Fläche folgende Zahlen an: 197,2; 199,7; 200,2; 201,4; 203,5; 207; 207,0; 207,3 und 211,2. Sie zeigen, daß sich die Oberfläche rheinabwärts schwach neigt und landeinwärts sanft hebt. Klar zeichnet sich ab, wie in dieser Terrasse ein kleiner Zufluß des Rheins (Tiefpfad) ausnagend gewirkt hat.

Aufschlüsse: Kiesgruben am T. P. 207,0, südlich vom Hof Mönchsheide im Wald nahe der Straße nach Oberbreisig, nördlich der Jägerhütte, Sandgruben nördlich vom Wingartsberg an der Straße nach Franken.

Riedel zwischen Harbach und Westumer Bach: Auflässige Sandgruben am Sinziger Kopf, auf der ebenen Fläche östlich Gerölle auf den Feldern und im Wald bis etwa zur 195 m-Linie. Auch die Kuppe im Knie der Straße von Schloß Ahrental nach Sinzig hat eine kleine Kieshaube (kleine Grube). (Vergl. den Querschnitt durch das Rheintal oberhalb Sinzig auf Tafel I.)

Nach v. Dechens „Erläuterungen“ (1884, S. 742) erstreckt sich die Geschiebelage bis zum Hofe Baucherwies (westlich Sinziger Kopf); auf seiner geologischen Karte ist aber richtig das Diluvium nur östlich des Basaltberges eingezeichnet.

Diese Gegend ist, wie v. Dechen mit Recht hervorhebt (1884, S. 742) „deshalb wichtig, weil hier zuerst

die Terrassen des Rheintals mit den oligocänen (nach heutiger Auffassung: miocänen) Süßwasserbildungen der Bucht von Cöln in Berührung treten."

Riedel zwischen Westumer Bach und Ahr. Kleiner Bezirk im Wald des Osthangs des Mühlenbergs bei 195 m. Die Grube am Weg nach Westum bei 200 m wahrscheinlich Oberterrasse (vergl. S. 40).

Rücken hinter Remagen: Da hier — dicht bei einander — miocäne, pliocäne, ältestdiluviale und altdiluviale Schotter liegen, so sind die Verhältnisse früher vielfach arg verkannt worden.

Hauptterrassenschotter bedecken die Fläche zwischen dem Reisberg und dem Viktoriaberg, einschließlich dieser beiden Berge. (Aufschlüsse: kleine Kiesgrube beim Sanatorium und im Hohlweg, der südlich vom Bahnhof aufwärtsführt, hier Auflagerung auf Devon bei 180 m.) Westwärts reichen die altdiluvialen Kiese unter Lößüberdeckung etwa bis zur 200 m-Linie. Der Rücken hinter der Apollinariskirche trägt in gleicher Höhe einen kleinen Schotterrest (Aufschluß bei 205 m an der Straße).

Die zuerst von v. Dechen (1861, S. 379) erwähnten Gerölle „auf der linken Seite der Ahr zwischen Bodendorf und Köhlerhof", sind, wie Kaiser (1907, S. 75) ausdrücklich hervorhob, miocän; sie führen, wie ich feststellen konnte, das lichtgraue Leitgeschiebe der Vallendarstufe Mordziols (vergl. Mordziol 1908, S. 364). Auch der noch weiter westlich liegende Quarzkies rund um Bengen gehört zum gleichen Horizont (vergl. S. 23).

Der von Laspeyres (1900, S. 138) bei 220 m auf dem Rücken des Scheidsberges beobachtete Schotter stammt wohl aus der von Kaiser als pliocän erkannten Ablagerung in 230—240 m, während die von Fenten (1908) erwähnte Grube bei 205 m nahe der Försterei Plattborn und die von Kaiser genannte nördlich Punkt 211,9, ebenso wie der Kies in 210 m Höhe bei Stürtz (1907, S. 39) nach meiner Auffassung zur Oberterrasse gehören.

Die untere Grenze der Ablagerung geben Laspeyres (1900, S. 138) und Lorié (1902, S. 147) im Mittel zu 180 m richtig an. Daß Fenten (1908) noch bei 160 m Schotter beobachtete, ist bei der flachen Neigung des Gleithangs nicht verwunderlich.

Von hier ab habe ich weiter rheinabwärts bis zum Gemeindebusch bei Rolandseck Hauptterrassenschotter nicht mehr auffinden können.

Zwar tritt, wie v. Dechen (1884, S. 746) sagt, eine „Terrasse zwischen Calmuth und Unkelbach auf, die bis zum Basalte des Tungberges reicht"; aber sie trägt keinen Kies und liegt auch unter dem Niveau der Hauptterrasse. Es ist eine Erosionsterrasse des von der Erpeler Ley stark nach Westen geworfenen Flußes, vielleicht, wie im Siebengebirge die von tertiären Ablagerungen reingewaschene Oberfläche des Gebirgsrumpfes. Auch Laspeyres (1900) gibt unter „Rücken des Dungbergs" als Plateaudiluvium nur Löß, keine Schotter an.

Ebenfalls weit unter dem Spiegel des Hauptterrassenrheins in dieser Gegend liegt die von Heusler (1897, S. 71) erwähnte Terrasse, die sich „vom Unkelstein über Birgel bis über Oberwinter erstreckt". Auch sie führt keine Geschiebe, sondern nur ungerollte Bruchstücke verwitterten Devonschiefers.

Die von Stürtz (1907, S. 40) als Kieseldiluvium angesprochene Ablagerung „weiter östlich von Züllighoven am Wege nach Oberwinter unfern einer Tongrube bei 205 m", die wohl auch Kranz meint, wenn er in seiner Übersicht über die Höhenlage der Hauptterrasse (1912, S. 34/35) Züllighoven mit 200 m aufzählt, hat sich als tertiäre Ablagerung herausgestellt.

Auf dem Berschberg bei Oberwinter fand Laspeyres (1900, S. 138) Schotter noch auf 224 m. Stürtz (1907, S. 39) gibt an, den Rheinkies in jener Gegend nicht mehr oberhalb der 200 m-Höhe angetroffen zu haben. Kantige Quarze bei Punkt 224, auf die sich die Angabe bei Laspeyres wohl bezieht, sind entweder Überbleibsel

einer miocänen Ablagerung — was ich annehmen möchte — oder Bruchstücke eines örtlichen Quarzganges.

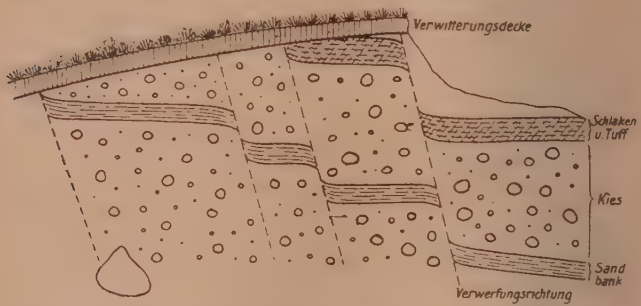
Riedel zwischen Rhein und Bachemer Tal (Blatt Königswinter): Auf diesem Rücken beginnt der Hauptterrassenkies südlich im Gemeindebusch bei Rolandseck (vergl. Geol. Karte des Siebengebirges von Laspeyres) und reicht hier noch bis über die 190 m-Linie. Die nördlich anschließenden Felder sind, wenn sie nicht Löß überdeckt, voller Gerölle. Aufschlüsse bei 180 m am Weg nach Niederbachem und bei 190 m im Wald oberhalb des „G" in „Gemeinde-Busch".

Die Verbreitung des Rheinkieses auf dem Rodderberg ist seit der ausführlichen Arbeit von Thomae (1835) oft beschrieben worden, weil sein Verhältnis zu den vulkanischen Auswurfmassen für die Altersbestimmung des Ausbruchs von ausschlaggebender Wichtigkeit ist (v. Dechen (1859, 1861, 1884), Pohlig (1883, 1887) Lepsius (1887) u. v. a.). Er findet sich auf der Geol. Karte des Siebengebirges von Laspeyres (1900) eingetragen; deshalb kann ich mich hier darauf beschränken, auf diese Karte zu verweisen.

Dabei ist allerdings zu beachten, daß die auf Gleithängen herabgeschwemmten Schotter von solchen in unveränderter Lage nicht unterschieden sind. Untersucht man die Kiese auf ihre ursprüngliche Lagerung genauer, so stellt sich die merkwürdige Tatsache heraus, daß sie südlich vom Rodderberg nur bis etwa 175 m hinabreichen, dagegen im Hohlweg am vom Ratbschen Turm und im Aufschluß im Nordwestrand des Kraterwalles bei 160 m dem devonischen Grundgebirge auflagern. Da nun auf der gegenüberliegenden Rheinseite auf der Zickelburg, wie auf der Breiten Heide (vergl. S. 57) die Hauptterrasse von 180—195 m aufsteigt, das Vorkommen im Gemeindebusch also die normale Höhe aufweist, so ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, dass sich in der näheren Umgebung der Ausbruchstelle des Rodderberg-

kraters der Untergrund der Hauptterrassenschotter um rund 15 m gesenkt hat.

Daß die vulkanische Tätigkeit in der Tat Bewegungen in der Schotterdecke im Gefolge hatte, läßt sich einwandfrei in den obersten Schichten des viel besuchten Aufschlusses im Nordwestrand des Kraterwalls beobachten: hier zeigen vier nach dem Kraterinnern einfallende Verwerfungen von durchschnittlich $^1/_2$ m Sprunghöhe den Abbruch der Kiesschichten nach dem Kessel (siehe Profil). In den früheren Profilen bei Pohlig (1883, S. 230), Lepsius (1887, S. 217) und Laspeyres (1900, S. 425) ist diese — an Diluvialkiesen selten zu beobachtende — Er-



Profil der Kiesgrube (Hauptterrasse) im N.-W.-Kraterwall des Rodderberges bei 160 m.
(Vergl. die Profile bei Lepsius, Pohlig und Laspeyres.)

scheinung nicht angegeben.

Südlich der Straße Niederbachem-Berkum fand ich Hauptterrassenkies noch in zwei Gruben aufgeschlossen, die vom Gemeindebusch in fast genau westlicher Richtung liegen: die erste an der Stelle, wo die von Niederbachem und Kürrighoven aufsteigenden Wege sich kreuzend ein Dreieck bilden (auf der Grenzlinie der Blätter Königswinter und Godesberg), die zweite am Nordhang der Kuppe 206,8 östlich Berkum zwischen den 180- und 185 m-Linien (Blatt Godesberg).

Der Riedel zwischen Bachemer Tal und Godesberger Bach (Bl. Godesberg) ist eine große,

zusammenhängende, nur nach dem Rheintal hin durch den Lannesdorfer Bach gelappte Schotterfläche. Sie beginnt in 165—170 m Höhe und steigt, teilweise von Löß erhöht (Punkt 190,1 südl. Ließem), bis an den Fuß des Stumpe-Berges. Durch eine schmale Brücke am Fuße des Wachtberges (wo die Straße Gimmersdorf-Villip zweimal die 180 m-Linie schneidet) steht sie mit dem Terrassenstück östlich Villip in Verbindung. Zahlreiche Aufschlüsse: in den Ton- und Quarzitgruben von Lannesdorf und Muffendorf, auflässige Kiesgruben am Hang gegen Niederbachem in 170 m Höhe und westlich von Punkt 186,7 bei Gimmersdorf in 180 m Höhe, ausgedehnte Kiesgruben östlich Villip von 180—185 m. In den Schluchten zum Tal des Godesberger Baches mehrfach Unterkante bei 175 m festzustellen.

Der breite Rücken zwischen Godesberger Bach und Bonn wird in seiner ganzen Ausdehnung von Hauptterrassenschotter bedeckt. Seine Oberfläche hebt sich, wie die Zahlen auf dem Meßtischblatt (Godesberg) erkennen lassen, nur sehr langsam von 170 m im N. (Casselsruhe bei Bonn) bis über 180 m bei Villiprott. (Eine sanfte Bodenwelle führt dann zu der wieder fast vollkommen ebenen Fläche der Oberterrasse bei Merl. Vergl. S. 34.) Zahlreiche Aufschlüsse: Kiesgruben rund um die Casselsruhe, am Weg nach Dottendorf, am Godesberger Wasserturm, an der Straße von Villiprott, westlich Röttgen und über den Tongruben von Witterschlick.

Ein genaueres Eingehen auf die Verhältnisse in diesem Gebiet erübrigt sich, da die Veröffentlichung der geologischen Aufnahme der Blätter Godesberg und Bonn für die nächste Zeit zu erwarten ist.

Nur auf eines sei hier noch kurz hingewiesen.

Die nördlichsten Ausläufer des zuletzt genannten Terrassenstücks: Hardtberg, Bruser Berg, Kreuzberg und Venusberg (dieser bis zur Casselsruhe gerechnet) weisen bemerkenswerte Unterschiede in der Höhenlage der Schotter auf, die bisher scheinbar unbeachtet

geblieben sind. Während nämlich in den Gruben rund um die Casselsruhe der Kies in 158 m Höhe auf Ton ruht und bis zur 167 m-Linie reicht, liegen die Schotter in den Gruben am Kreuzberg, Brüserberg und Hardtberg bei 140—145 m auf, und die Höchstpunkte der vorderen Kuppen sind nach der Karte 156,5, 154,5 und 155,7. Die Kiesgrube bei Punkt 155,6 westlich des Paulshofs liegt mit diesen im gleichen Niveau.

In auffallender Übereinstimmung damit steht, daß auf dem Ennert (rechte Rheinseite vergl. S. 58) der Kies bei 145 m einsetzt und die ebene, offenbar kaum abgetragene Oberfläche dieses Bergs bei 151 m liegt (vergl. den Querschnitt auf Tafel I).

Daraus ergibt sich, daß bei Bonn die Hauptterrasse in zwei Stufen mit rund 15 m Abstand ausgebildet ist, eine Erscheinung, die lebhaft an die Verhältnisse am oberen Mittelrhein erinnert (vergl. Mordziol 1908, S. 383 u. 1910, S. 324), wo auch die „Loreley- oder Ehrenbreitsteiner Stufe" 15 m unter der eigentlichen Hauptterrasse bleibt. Da wir uns hier bei Bonn im Gebiet der tektonisch außerordentlich unruhigen Niederrheinischen Bucht befinden, so drängt sich die Vermutung auf, daß auch diese Höhenunterschiede durch nachträgliches Absinken zum Tiefland hin entstanden sind. Dann wäre also der in den Venusberg auslaufende Rücken ein Horst. Da aus den eben genannten Veröffentlichungen der geol. Spezialkartierung Aufschluß über diese Frage zu erwarten ist, wurde ihr nicht weiter nachgegangen. Erwähnt sei nur noch, daß die Hauptterrasse des Vorgebirges die Fortsetzung der unteren (Kreuzberg-)Stufe zu sein scheint.

c) Zusammenfassung.

Vereinigt man das Mosaik der im Voraufgehenden aufgeführten Einzelvorkommen zu einem einheitlichen Gesamtbilde, so erkennt man folgendes (s. Tafel III!):

In einem vergleichsweise schmalen, noch nicht 2 km breiten Bett durchströmte der Hauptterrassenrhein die

eigentliche Durchbruchstelle zwischen Andernach und Brohl. Dann erst traten seine Ufer weit auseinander und erreichten stellenweise eine Entfernung von über 6 km. Das linke Ufer biegt beim Alkerhof vom heutigen Engtal ab und ist in der Gegend der Ahrbucht 4 km vom jetzigen Ufer entfernt. Diese starke Ausdehnung nach Westen erklärt sich daraus, daß in dieser Richtung nur die Aufschüttungen früherer Zeiten aufzuarbeiten waren. Auf der rechten Seite dagegen bespülte der seitwärts annagende Fluß devonische Schiefer und Basalte; deshalb bleibt der Abstand seiner östlichen Uferlinie vom Engtal unter 2 km.

So liefen die Uferränder annähernd parallel zu einander bis in die Gegend des Siebengebirges. Erst die harten und hochaufragenden Gesteine dieses Gebirges vermochten den bis dahin in gleichmäßig nordwestlicher Richtung fließenden Strom abzudrängen. Sein linkes Ufer bog im Gemeindebusch bei Rolandseck scharf nach Westen um und lief dann am Fuß von Stumpeberg und Wachtberg vorbei, nördlich Merl noch einmal ältere Schotter bespülend, auf Lüftelberg zu.

Sein rechtes Ufer umging in großem Bogen Drachenfels, Petersberg und Dollendorfer Hardt, benagte den Basalt der Rabenley und wandte sich dann erst nach Osten, wo es mit dem der Sieg zusammenfloß.

Die so gezeichnete Uferlinie ist auf weite Strecken hin deutlich zu erkennen, überall da nämlich, wo das seitliche Aufhören der Schotter zusammenfällt mit dem plötzlichen Ansteigen des bis dahin ebenen Geländes. An einigen Stellen ist allerdings gerade diese Zone durch vulkanische Aschen (am Leilenkopf) oder Löß (auf den Hochflächen bei Linz und Remagen) verhüllt. (In der Zeichnung: gerissene Uferlinie.) Nur auf der Strecke von Remagen bis Rolandseck und andererseits von Honnef bis Obercassel sind mangels jeglicher Schotterreste die Ufer nicht unmittelbar zu bestimmen. In beiden Gebieten aber bezeichnen über das Niveau der Terrasse hinausragende Berge (Dungberg, Berschberg einerseits, Drachenfels, Pe-

tersberg, Dollendorfer Hardt, Rabenley andererseits, deutlich die Begrenzung des altdiluvialen Flusses.

Von diesem Ergebnis weichen die Auffassungen der älteren Forscher nicht unerheblich ab (z. B. v. Dechen, Heusler): sie sind meist schon im besonderen Teil berichtigt worden (vergl. S. 52, 55, 57, 59, 61, 62). Nur auf zwei Fragen muß hier noch eingegangen werden.

Die erste betrifft den Verlauf des linken Ufers abwärts der Ahrbucht. In diesem Gebiet hat falsche Deutung älterer Kiese zu irrigen Vorstellungen von der Art des ablagernden Gewässers geführt. v. Dechen, der sämtliche Geröllablagerungen auf den Hochflächen nördlich der Ahr für gleichaltrig hielt, vertrat in seinem Führer ins Siebengebirge (1861, S. 13) die Ansicht, daß diese Absätze „ihrer Lage nach nicht mehr der Wirkung eines Flusses, sondern eines Meeres angehöre". also als Küstenbildung zu betrachten seien. Dieser Auffassung schloß sich Laspeyres bei der Neubearbeitung des v. Dechenschen Buches nicht mehr an, äußerte vielmehr die Meinung (1900, S. 134), daß unterhalb der Ahr „ein großes Rheindelta beginne, das sich mit rasch zunehmender Breite nach N. vorgeschoben habe". Auf diesem Standpunkt steht auch noch Stürtz (1907, S. 79).

Erst Kaiser erkannte (1903, S. 208), „daß der Riegel, der sich zwischen Ahrtal und oberes Swistbachtal einschiebt, viel höher ist, als daß der Rhein bei einer derartigen Höhenlage, wie sie die Hauptterrasse aufweist, diese Richtung hätte benutzen können." Seine damalige Feststellung, daß „erst nördlich der Hohenburg bei Berkum das alte Rheintal dieser Hauptterrasse weit nach Westen umbiegt", haben die vorliegenden Untersuchungen vollauf bestätigt.

Was schließlich das rechte Ufer in der Gegend des Siebengebirges anlangt, so hat auch hier das Einbeziehen älterer Kiese in die Hauptterrasse Lorié (1908) veranlaßt, auf seiner Skizze die von Norden kommende Randlinie östlich der sieben Berge durchzuziehen. Nun

habe ich aber feststellen können, daß die Hauptterrassenschotter am Nordabfall des Siebengebirges die 160 m-Linie nicht überschreiten. Also müßte die von Lorié eingezeichnete Uferlinie in der Höhe dieser Linie nach Westen hin umbiegen. So findet sie sich auch schon richtig bei Kurtz (1913).

3. Höhenlage der Hauptterrasse.

Schon im voraufgehenden Abschnitt mußte zur Kennzeichnung der Verbreitung naturgemäß mehrfach auf Höhenlinien und Höchstpunkte Bezug genommen werden. Auch größere Höhenunterschiede auf engbegrenztem Gebiet (Rodderberg und Bonn) fanden bereits ihre Behandlung.

In der folgenden Tafel (Seite 70) sind nun die Höhenlagen der ausgedehnteren Schotterreste zusammengestellt.

Die Zahlen in Spalte 4 wurden auf folgende Weise gewonnen:

Senkrecht zur Verbindungslinie Andernach (Fähre)—Bonn (Brücke) wurden Querschnitte durch das Rheintal gelegt und die Höhenlage der Schotter in diesen Schnitten oder ihrer näheren Umgebung bestimmt. (Vergl. den „Idealen Querschnitt durch die Hauptterrasse" auf Tafel II.) Die erste Zahl, also das tiefste Vorkommen, fand sich fast immer im Ausgehenden der Schottersohle nach dem Rheintal hin („Stirnkante" nach der Definition bei Mordziol 1908, S. 354). Sie konnte vielfach in Aufschlüssen, die die Auflagerung auf devonischem oder tertiärem Sockel zeigten, genau bestimmt werden.

Die zweite Zahl wurde innerhalb des Gebirges, d. h. von Andernach bis Rodderberg-Siebengebirge, an der Grenze der Schotteroberfläche gegen das höhere Gehänge abgelesen; sie gibt also hier die Höhe der Ufer an. Weiter abwärts, wo die Ufer weit auseinander rücken (vergl. Tafel III), wurden die Schnitte nur durch die dem Engtal benachbarten Höhen geführt. Dort misst dann die zweite Zahl die höchste Erhebung dieser Hochflächen.

1 Ort	2 Blatt	3 Seite	4 Verbreitung	5 Aufschlüsse	6 Höchstpunkte
1. Alkerhof-Rheinberg	3214, 3213	l	215—228 m	220	—
2. Riedel zwischen Niederhammerstein und Rheinbrohl	3214	r	215—225 „	220	—
3. a) Rheineckerberg-Reutersley	3213	l	205—221 „	205	221
3. b) Nördlich „In der Kaltenbach“	3214	r	215—221 „	—	—
4. Frohnheller Berg-Augustahöhe	3213, 3157	l	195—217 „	195	216,5
5. a) Trotzenberg-Wingartsberg	3157	l	200—212 „	200, 205	207,0
5. b) Oberhalb Schloss Arenfels	„	r	205—215 „	—	—
6. a) Jägerhütte nö. Mönchsheide	„	l	195—210 „	200, 205	—
6. b) Homborn oberhalb Ariendorf	„	r	205—210 „	205	—
7. Hubertushof	„	r	198—207 „	198	—
8. a) Ziemet; Sinziger Kopf	„	l	190—203 „	195, 200	200,2
8. b) Giersberg	„	r	190—200 „	190—200, 200	—
9. Dattenberg	„	r	185—205 „	185—200	—
10. Waschberg bei Linz	„	r	180—200 „	180, 200, 210	—
11. a) Reisberg	„	l	180—193 „	180	192,2
11. b) Ockenfels	„	r	180— ? „	180, 185	—
12. a) Viktoriaberg	„	l	180— ? „	180	—
12. b) Erpeler Ley, Naksberg	„	r	180— ? „	190, 180—195	192
13. a) Orsberg-Bruchhausen	„ 3098	r	180—203 „	180, 190	—
13. b) Riedel hinter Apollinarisberg	„	l	180—200 „	185	—
14. Leidenberg-Marienberg	3098	r	175—198 „	175, 182, 190	197,3
15. Breite Heide	„	r	180—195 „	180	190,8
16. Zickelburg	„	r	180—195 „	—	—
17. Gemeindebusch bei Rolandseck	„	l	175—192 „	180, 190	—
[18. Rodderberg	„	l	160—180 „	160, 170	—]
19. Niederbachem-Gimmersdorf	„ 3097	l	170— ? „	170, 185	—
20. Fläche des Heiderhofes	3097	l	163—182 „	163, 170, 172	—
21. Venne	„	l	163—178 „	163	177,8
22. Dottendorfer Allee, Waldau	„	l	165—176 „	165, 170	175,5
23. Fläche der Casselsruh	3035	l	158—167 „	157, 160	166,2
24. Ennert-Holtorf	„ 3036	r	145—160 „	145, 150	159,1
25. Kreuzberg	„	l	140—157 „	140	156,5
26. Brüserberg südlich Duisdorf	„	l	140—155 „	140—145	154,5
27. Hardt-Berg sw. Duisdorf	„	l	145—156 „	145	155,7

In Spalte 5 sind die Höhen der größeren Aufschlüsse eingetragen und in Spalte 6 die auf den Meßtischblättern angegebenen Höchstpunkte der Terrassenoberfläche in der Nähe des Flusses.

Überblickt man die Zahlenfolge in Spalte 4, so erkennt man, daß sowohl Höchst- wie Tiefststand rheinabwärts durch das ganze Gebiet gleichmäßig abfallen. Nur das [eingeklammerte] Vorkommen am Rodderberg, das — wie im besonderen Teil gezeigt — infolge vulkanischer Tätigkeit verlagert ist, macht eine Ausnahme. Erst die vier letzten Querschnitte zeigen, untereinander übereinstimmend, niedrigere Werte als bei gleichmäßiger Neigung zu erwarten wäre und beweisen damit, wie oben bereits erwähnt, daß auch hier am Rande der Bucht die Hauptterrasse eine Verbiegung erfahren hat.

Mit Hilfe dieser Querschnittszahlen ist der schematische Längsschnitt auf Tafel III eingezeichnet worden. Die obere Gerade verbindet Punkte, an denen die Höchstgrenze der Schotteroberfläche im Gebirge am aufsteigenden Gehänge mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden konnte, die untere Gerade genau bestimmte Tiefstpunkte der Schottersohle. Die obere Linie gibt also ein Bild vom Abfall der Uferhöhe, die untere kommt dem tiefsten Grunde der Stromrinne vor dem Einsetzen der Kiesaufschüttung sehr nahe. Beide Geraden wurden abwärts Rodderberg-Siebengebirge geradlinig verlängert, obgleich hier infolge der mächtigen Breitenausdehnung des Schotterfeldes weder Höchst- noch Tiefstzahl erreicht werden.

Der Abstand der beiden Parallelen beträgt 25 m; da aber die obere für den Schotterrand, die untere für die Gegend des Stromstrichs gilt, so bleibt selbstverständlich die wirkliche Mächtigkeit immer unter 20 m. Aufschlüsse mit über 15 m Mächtigkeit sind über den Basalten in der Umgegend von Linz mehrfach zu beobachten.

Das Bett, welches sich der Strom der Hauptterrasse gegraben hatte, bevor er seine eigene Aufhöhung be-

gann, senkt sich demnach abwärts der Andernacher Pforte von über 200 m auf rund 160 m bei Bonn, bezw. 140 m unter Einbeziehung der tieferen Stufe am Rand der Bucht. Die Uferhöhe des Flusses im Zeitpunkt der höchsten Aufschüttung fällt ab von 230 m im S. auf 185 m auf der linken Seite (obere Stufe, nördlich Merl) bezw. 160 m auf der rechten Seite (untere Stufe, am Nordabfall des Siebengebirges). Die Höhe der Schotteroberfläche in der Nähe der Talmitte endlich nimmt ab von 220 m bis 167 m bezw. 157 m bei Bonn.

Da sich dieser Rhein nur rund 40 m in das Niveau der Oberterrasse eingetieft hat, so braucht sein ursprüngliches Gefälle nicht sonderlich stark gewesen zu sein. Es war jedenfalls gering im Vergleich zu dem des folgenden Zeitabschnitts; denn durchschnittlich 100 m hat sich der Fluß eingewaschen, bevor die Schotter der Hochterrasse abgelagert wurden. Die Hauptarbeit jenes Flußes bestand offenbar, wie aus der gewaltigen Breitenausdehnung seiner Schottermassen hervorgeht, in Seitenerosion.

Die aufbauende Tätigkeit des Stromes ist dagegen in dieser Zeit bedeutender gewesen, als zu irgend einer anderen Epoche. So mächtig hat er seine Kies- und Sandmassen aufgetürmt, daß sie mit ihrer Oberfläche die älteren Schotter wieder erreichten.

4. Zur Gesteinsführung der Hauptterrasse.

Die petrographische Zusammensetzung der Hauptterrasse ist so eingehend erforscht und so oft beschrieben worden, daß hier von einer nochmaligen Aufzählung aller vorkommenden Gesteinsarten abgesehen werden kann. Die ausführliche Darstellung, die noch vor wenigen Jahren Mordziol (1908, S. 386) von dem petrographischen Verhalten der Terrassen im Neuwieder Becken gegeben hat, ist auch für unser Gebiet noch zutreffend, nur daß die Eruptivgesteine der Laacherseegegend und des Siebengebirges hinzukommen (vergl. vor allem auch Stürtz, 1907, S. 1—12). Außer diesen finden sich sämtliche Ge-

steine, die im Bereich der Zuflüsse von Main, Nahe, Lahn und Mosel und im oberen und mittleren Rheintal selbst anstehen.

Strittig ist nur, ob auch die Alpen noch Stoff zu den Geröllmassen der Hauptterrasse geliefert haben.

Steuer (1906) glaubte mit Bestimmtheit in einigen der im Rheindiluvium außerordentlich häufigen Radiolarienhornsteine alpine, tithonische Radiolarite erkennen zu müssen. Nun wiesen Wilckens (1908) und Meyer (1909) darauf hin, daß durch die Lahn dem Rhein große Mengen radiolaritisch ausgebildete Kulmkieselschiefer zugeführt werden, so daß sich Wilckens zu dem Schlusse berechtigt glaubte, daß „der einheimische Ursprung der diluvialen Radiolaritgerölle in den Rheinterrassen, wenigstens zwischen Cöln und Coblenz, wahrscheinlich, ja gewiß sei." Auch Fenten suchte auf der Versammlung des Niederrhein. geol. Vereins zu Coblenz (1909 Bericht S. 1) nachzuweisen, daß „in den diluvialen Schottern des Rheintals alpines Radiolarit-Material nicht beobachtet werden könne". Demgegenüber blieb Steuer (1909, S. 30) bei seiner Auffassung, daß unter den Radiolariten der Hauptterrasse auch solche alpinen Ursprungs seien.

Da Steuer auch noch in unserem Arbeitsgebiet, am Dattenberg, solche jurassische Radiolarite beobachtet hatte, allerdings nur in Stücken die „etwas kleiner waren wie eine kleine Kirsche", auch „keineswegs häufig, so daß man oft stundenlang suchen muß, bis man ein Stück findet", so habe ich diesen Geschieben besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Die gesammelten zahlreichen Abarten von Radiolariten weisen alle möglichen Farben auf: schwarze und braune herrschen vor, aber auch rote, rötliche, grünliche und zart violette Töne sind vertreten. Aber keines der Stücke konnte Herr Geheimrat Steinmann, ein gründlicher Kenner der Alpengesteine, mit Sicherheit als alpin bestimmen.

Anschließend sei hier die Beobachtung mitgeteilt, daß auch schon vordiluviale Kiesablagerungen Ra-

diolarite führen. So fand ich in den bei Mordziol (1908, S. 365) erwähnten Gruben der Vereinigten Tonbergbau-Gesellschaft Niederlahnstein zu Vallendar (ehemals Krämersche Kiesgrube, Hütwohlsche Grube und Grube Wilgeshohl), also in untermiocänen Schichten zwei vielkantige, hellgraugrüne Radiolarite von Bohnengröße; und in den altpliocänen Kieseloolithschottern sind sie stellenweise (z. B. am Scheidskopf und bei Duisdorf) sogar recht zahlreich.

5. Vergleich mit den Verhältnissen am Niederrhein und im Neuwieder Becken.

Die Einordnung der vorliegenden Ergebnisse in die früheren Beobachtungen über die Ausbreitung der Hauptterrasse stromabwärts und -aufwärts (Fliegel 1910 und Mordziol 1908 und 1913) ergibt zunächst, daß der gleichmäßige, sanfte Abfall, den wir für die Oberfläche der Ablagerung in unserem Gebiet feststellen konnten, auch noch im niederrheinischen Tiefland anhält. Während auf der Strecke Andernach-Bonn die Oberkante der Schotter auf rund 6 km durchschnittlich 10 m abfällt (vergl. den Längsschnitt Taf. III) senkt sie sich nach dem Längsprofil bei Fliegel, auf dem Weg Bonn-Cöln auf rund $6^1/_2$ km um 10 m und auf der Strecke Cöln-Düsseldorf auf etwa 7 km um das gleiche Stück; weiter abwärts wird dann allerdings das Gefälle noch erheblich schwächer.

Würde sich nun die Terrasse auch von Andernach aus rheinaufwärts gleichmässig fortsetzen und zwar nur mit dem Durchschnittsgefälle der Strecke Bonn-Andernach, also um 10 m steigend auf je 6 km, so müßte ihre Oberfläche bei Coblenz (Karthaus-Alkerhof = 24 km Luftlinie) noch wieder 40 m höher reichen als auf dem Riedel des Alkerhofes, also mindestens bis 265 m. Die höchsten Schotter liegen hier aber nach Mordziol (1908 u. 1913), bei 220 m. Sie bleiben also nicht nur 45 m unter der erwarteten Höhe, sondern liegen sogar, was besonders er-

staunlich, noch immer 5 m tiefer als 24 km weiter stromabwärts.

Diese auffallende Tatsache kann kaum anders erklärt werden, als daß im Gebiet des Neuwieder Beckens tektonische Vorgänge die Schotterfelder des Hauptterrassenrheins nachträglich verlagert haben.

In dieser Überzeugung werden wir bestärkt durch eine Betrachtung des Verlaufs der Unterkante der Aufschüttung, also der Höhe des Terrassensockels.

Querschnitte durch das Rheintal bei der Andernacher Pforte und bei dem Riedel zwischen Niederhammerstein und Rheinbrohl (s. Seite 52) lehren übereinstimmend und in nicht mißzuverstehender Weise, daß die gegen das Engtal sanft geneigten, bimssteinüberdeckten Flächen Teile des alten Talbodens sind. Auf dem Krahnenberg (s. S. 58) ruhen die Schotter dieses Terrassenrestes bei 210 m auf devonischem Schiefer. Auf der anderen Rheinseite (s. S. 49) streicht der schotterfreie Devonsockel bei 200 m aus. Da er hier vielleicht noch durch Abtrag etwas erniedrigt ist, so haben wir in der Zahl 200 einen zuverlässigen Wert für die tiefste Lage der Hauptterrassenschotter bei ihrer ersten Ablagerung. Tiefer dürften also also auch im Neuwieder Becken bei ungestörter Lagerung die Geschiebe des altdiluvialen Rheins nicht reichen. Tatsächlich trifft man sie aber noch oberhalb Coblenz in 180 m Höhe.

Damit scheint mir einwandfrei nachgewiesen zu sein, daß die Hauptterrasse in der Gegend des Neuwieder Beckens verbogen worden ist.

Bisher herrschten über diesen Punkt widersprechende Ansichten. Mordziol, dem zuerst auffiel, daß die Stirnkante der Hauptterrasse (also ihre Unterkante bei deren Austritt am Gehänge gegen den Rhein hin) „an vielen Stellen bis zu 20 m tiefer liegt als im Rheintal unterhalb Andernach", fand dafür die folgende Erklärung (1908, S. 402): „Es kann dieser Widerspruch nur ein scheinbarer sein, da sich die Oberfläche des Terrassensockels nach

der Talmitte hin senkt, was . . . . die Höhe der Stirnkante beeinflußt. Da bei der Enge des Rheintales unterhalb Andernach die Hauptterrasse bis dicht an das Gehänge wegerodiert wurde, liegt sie dort höher als in den mittleren Teilen des Beckens, wo die Stirnkante weit von dem Hinterrande der Terrasse entfernt ist."

Unabhängig hiervon behauptete um die gleiche Zeit (1909) Oestreich als erster, daß eine Verbiegung der Hauptterrasse stattgefunden haben müsse. Dabei ließ er die Frage offen, „ob hier eine flexurartige Aufwölbung Platz griff oder aber eine Bewegung längs einer Verwerfung stattfand." „Keins von beiden braucht der Fall zu sein" entschied Kranz 1912 auf Grund einer Zusammenstellung der bis dahin veröffentlichten Höhenangaben: „die Höhen der Schottern dort stimmen vielmehr sehr gut miteinander überein, wenn man ihre verschiedene Entfernung von der Stromachse berücksichtigt." Man kann ihm nur zustimmen, wenn er damals zusammenfassend urteilte: „Die bisherigen Beobachtungen berechtigen nicht zu Schlüssen über tektonische Verbiegungen auf dieser Strecke." Jetzt aber, wo feststeht, daß einerseits die Erosionsrinne des Hauptterrassenrheins kurz unterhalb der Andernacher Pforte auch an ihren tiefsten Stellen nicht unter 200 m herabreichte, bei Coblenz aber Schotter 20 m unter diesem Niveau liegen, und daß andererseits die höchsten Geschiebe bei Coblenz tiefer liegen als die höchsten Gerölle unterhalb Andernach, kann kaum noch Zweifel darüber bestehen, daß die von Oestreich auf Grund des damals vorliegenden, unzureichenden Zahlenmaterials schon vermutete Verbiegung tatsächlich vorliegt.

VI. Die Mittelterrassen.

1. Geschichtliches.

In den zur Hauptterrassenzeit geschaffenen Hochboden grub nun der Rhein die eigentliche Engtalschlucht

ein. Diese Tätigkeit war aber keine einheitlich anhaltende, sondern eine mehrfach unterbrochene: Zeiten tieferen Einschneidens wechselten mit Zeiten erneuter Auffüllung. Zeugen dieses Wechsels sind uns die von Laspeyres (1900) als Gehängediluvium bezeichneten Rheinschotter, die sich zwischen Hauptterrasse und Talboden einschalten.

Kaiser (1903 u. 1906) erkannte als erster, daß die Höhenlage der an den Hängen des Engtals lagernden Kiese auf der Strecke Bonn-Andernach deren Einordnung in Terrassen gestatte. Keine dieser von Kaiser als Mittelterrassen zusammengefaßten Talstufen läßt sich allerdings ähnlich wie die Hauptterrasse durch das ganze Arbeitsgebiet hindurch ununterbrochen verfolgen. Aber deutlich zeigen sich, besonders im Gebiet der Ahrbucht, drei verschiedene Aufschüttungsflächen: eine obere in 100—120 m Meereshöhe am Ostrande von Hönningen bis Kasbach, eine mittlere in einem Niveau von 90—100 m auf der linken Rheinseite an der Apollinariskirche bei Remagen beginnend, und eine dritte, tiefste, die sich auf weite Strecken verfolgen läßt, mit einer im Mittel bei 70 m liegenden, nach Norden hin allmählich abnehmenden Unterkante.

Eine Ergänzung fanden diese Beobachtungen Kaisers später durch Steinmann (1906) und Fenten (1908).

2. Obere Mittelterrasse oder Hochterrasse.

Von landschaftformender Wirkung ist diese Terrasse nur auf der von Kaiser angegebenen Strecke von Schloß Arenfels bei Hönningen bis zur Erpeler Ley. Da hier der nach Osten ausbiegende Strom alle jüngeren Ablagerungen wieder wegspülte, bildet der Devonsockel der Terrasse eine über 50 m hohe Steilwand dicht neben dem Fluß. Auf diesen devonischen Schichten ruht eine Kies- und Sanddecke von rund 10 m Mächtigkeit, die ihrerseits wieder von Löß überlagert wird. Verglichen mit den Ablagerungen der Hauptterrasse fällt die stark sandige Aus-

bildung auf. Aufschlüsse finden sich überall da, wo die aus dem Tal aufsteigenden Fahrwege die Terrasse kreuzen, ein besonders mächtiger am Nordhang des Ariendorfer Tals. Die Höhenlage der Schotterreste ist aus der unten folgenden Tafel ersichtlich.

Von der Erpeler Ley abwärts sind Kiese, die dieser Terrasse zuzurechnen wären, nicht mehr zu beobachten. Dagegen mögen einige Vorkuppen und Gehängeknicke in diesem Gebiet mit der Ausbildung der Talstaffel ursächlich zusammenhängen.

Auf der linken Rheinseite zeigen die von Steinmann (1906) beschriebenen Schotter am Rodderberg in 90—110 m Höhe die gleiche stark sandige, schüttige Ausbildungsform; sie gehören also offenbar derselben Aufschüttung an. Aus der Tatsache, daß diese Schotter von zwei altersverschiedenen Lösarten überlagert werden, schloß Steinmann auf zeitlichen Zusammenhang mit der am Oberrhein als Hochterrasse bezeichneten Ablagerung.

Weiter stromabwärts treten Geschiebe dieser Hochterrasse noch zu Tage am Hang des Kreuzbergs bei Bonn in 98 m Höhe (Fenten 1908) und auf einer Treppenstufe am Hang des Ennertberges gegen Küdinghoven.

Zum gleichen Horizont rechne ich noch zwei Vorkommen, die schon von Dechen erwähnt (1884, S. 743 u. 747): das eine findet sich auf einer kleinen, aber landschaftlich gut erkennbaren Bergnase zwischen Dorf und Ruine Hammerstein und das zweite auf dem „schmalen Rücken über dem Bahnhof Rolandseck, wo die glatt abgeschnittenen Köpfe der Unterdevonschichten und die darüber liegenden Geschiebe und der Löß in einem großen Abtrag entblößt sind."

Dagegen kann ich mich der Auffassung von Dechens, auch die zwischen Ruine Hammerstein und dem hohen Bergabhang liegende Einsenkung sei ein altes Rheinbett, nicht anschließen, da weder hier, noch sonst in der Nähe in jenem Niveau Schotterreste anzutreffen sind. Dieser landschaftlich allerdings sich besonders deutlich

abzeichnende Rücken ist nichts anderes, als eine bei der Tiefenerosion des Flußes stehengebliebene Brücke zwischen den Felsen der Ruine, die eine Zeit lang als Insel herausragten, und den Uferbergen.

Höhenlage der Hochterrasse:

1.	Südl. Hammerstein bei	rund 130 m
2.	NW. Schloß Arenfels	115—130 „
3.	Nördl. Ariendorf	110—125 „
4.	Südl. Leubsdorf	115—125 „
5.	Nördl. Leubsdorf	115—125 „
6.	Bahnhof Rolandseck	rund 100 „
7.	Rodderberg	90—100 „
8.	Kreuzberg bei Bonn	98 „
9.	Ennertberg bei Küdinghoven	90 „

Die Eintragung der vorstehenden Werte ergibt für die Oberfläche der Aufschüttung einen Längsschnitt von gleichmäßigem Gefälle (siehe Tafel III). Dieses Gefälle ist erheblich geringer als das der Hauptterrasse.

3. Mittlere Mittelterrasse oder Apollinaristerrasse.

Sie beginnt auf einer kleinen Kuppe sw. der Apollinariskirche bei Remagen (Hundsberg) und zieht sich dann eine kurze Strecke rheinabwärts. Auf ihrem schmalen Sockel stehen die Apollinariskirche selbst und eine Reihe sich eng ans Gehänge schmiegender Landhäuser. Kaiser (1903, S. 210) gibt ihre Höhe richtig zu 90—100 m an. Später (1906, S. N. V. S. 20) hat Kaiser die Selbständigkeit dieser Terrasse angezweifelt und sie in die Hochterrasse einbezogen, so daß auch Mordziol in seinem Bericht über „Die geologischen Grundlagen der jungtertiären und diluvialen Entwicklungsgeschichte usw." (1910, S. 325/6) und Fliegel (1909, S. 333) die beiden Stufen einander gleichsetzen. Kaiser gab freilich gleichzeitig zu, daß bei dieser Zusammenfassung in der Umgebung von Linz „das Terrassenniveau nicht völlig eine ebene

Unterfläche besitzt". Nun müßte nach meiner Festlegung der Hochterrasse (vergl. den Längsschnitt Taf. III) diese bei Remagen von 110—120 m reichen. Die Apollinaristerrasse liegt also rund 20 m zu tief. Deshalb neige ich mehr zu der Annahme, daß wir in ihr eine selbständige „Lokalterrasse" vor uns haben. Ihre örtliche Entstehung auf tektonische Vorgänge zurückzuführen, ist um so näher liegend, als das Gebiet der Ahrbucht auch aus anderen Gründen als geologisch unruhig erscheint. Vielleicht hängt auch der von Kaiser (1906, Z. D. G. G. Ber. S. 280) zuerst beobachtete „scharfe Knick des Gehänges" zwischen Niederbreisig und Remagen-Sinzig in etwa 90 m Höhe mit diesen Vorgängen zusammen.

4. Tiefste Mittelterrasse oder Mittelterrasse.

Diese Terrasse, deren Oberfläche sich nur wenig über das Niveau der Niederterrasse erhebt, ist gekennzeichnet durch eine besonders mächtige Überdeckung mit Löß, der zum Teil ursprünglich gelagert, zum Teil verschwemmt ist. Da, wo diese Terrasse einigermaßen breit entwickelt ist, haben die vom Gehänge abfließenden Wasser in ziemlich gleichmäßigen Abständen Furchen eingewaschen, so daß die Oberfläche gewellt erscheint. So erklärt sich die merkwürdige Übereinstimmung in der Geländeform am Rodderberg und am Schwalbenberg bei Remagen.

Die Terrasse setzt auf der linken Rheinseite südlich Sinzig etwa in Höhe der Apollinarisflaschen-Fabrik (Helenenberg) ein[1]) und krümmt sich dann zum Ahrtal hin. Ihr verdankt Sinzig seine eigenartige malerische Lage; Kirche und Amtsgericht liegen auf dem letzten Ausläufer der Terrasse, die hier die Niederterrasse noch um rund 15 m überragt. Auf der linken Ahrseite beginnt sie wieder am Schwalbenberge (östlich Reisberg) und keilt erst bei

1) Noch weiter südlich ist bei Niederbreisig wahrscheinlich ein Rest dieser Terrasse auf der r. Seite des Frankenbaches unter Löß versteckt.

Remagen aus. Dann bildet sie eine schmale Terrasse abwärts der Erpeler Ley. Erst hinter Unkel gewinnt sie wieder größere Bedeutung; sie wölbt sich im Bogen von Scheuren[1]) bis unterhalb Honnef.

Linksrheinisch tritt sie nun von Rolandswerth bis Mehlem am Fuß des Rodderbergs auf und läßt sich dann weiter bis Godesberg verfolgen; Lannesdorf und Muffendorf liegen auf ihr. Rechtsrheinisch zieht sie sich im Bogen von Römlinghoven bis jenseits des Finkenberges bei Beuel (vergl. Kaiser 1897, S. 158; 1903). Bei Bonn endlich beginnt sie wieder auf der linken Rheinseite und entwickelt sich nun zu bedeutender Breite.

Aufschlüsse in ihr finden sich südlich Sinzig bei km 53,4, am Schwalbenberg (von Fenten [1908] eingehend beschrieben) am Rodderberg (mehrfach erwähnt bei Thomae [1835], Pohlig [1887][2]) und Steinmann [1906]), südlich Selhof bei Honnef.

Die festgestellten Höhenzahlen sind die folgenden:

1. Südl. Sinzig		75—85 m
2. Erpel	rund	70 „
3. Am Schwalbenberg		65—75 „
4. Selhof		75—83 „
5. Rodderberg		65—70 „
6. Bonn		65—72 „

5. Das Kaisersche Gesetz von der Konvergenz der Terrassen.

Vergleicht man die schematisch gehaltenen Längsschnitte von Hoch- und Mittelterrasse mit denen von Haupt- und Niederterrasse, so zeigt sich, daß das Gefälle einer jeden Terrasse stärker ist als das der nächst jüngeren,

1) Auf der Generalstabskarte sind die Namen Unkel und Scheuren vertauscht.

2) S. 811 sind in der Erläuterung der Profilskizze die Buchstaben a und c (Terrassenkies und Löß) verwechselt.

aber schwächer als das der voraufgehenden. Es bestätigt sich also durchaus das zuerst von Kaiser (1903, S. 212) ausgesprochene Gesetz der Konvergenz der Terrassen: „Je älter die Schotter sind, um so größer ist das Gefälle, dem sie die Ablagerung verdanken.“ Dies Ergebnis ist in Übereinstimmung mit den Feststellungen Fliegels am Niederrhein, wonach die dort noch zu beobachtenden Terrassen weiter konvergieren und schließlich teilweise zur Kreuzung kommen (vergl. d. Längsschnitt bei Fliegel [1910]).

Zu einem hiervon abweichenden Ergebnis war Fenten (1908, S. 180) gelangt; nach ihm hatte der Fluß der Hochterrasse das stärkste Gefälle. Dieser Widerspruch erklärt sich aber, wie Mordziol (1910, S. 86) schon feststellte, dadurch, daß Fenten die tiefere Stufe der oberhalb Coblenz zweistufig entwickelten Hauptterrasse als Fortsetzung der Hochterrasse unseres Gebiets auffaßte.

Dagegen scheinen die beiden höchsten Terrassen, die ältestdiluviale Oberterrasse und die altpliocäne Oolithterrasse, im Gebiet zwischen Andernach und Bonn das Kaisersche Gesetz nicht zu befolgen. Nach Fenten (1908, S. 181) besaß allerdings die pliocäne Terrasse die „weitaus größte Talneigung“; Mordziol macht aber (1910, S. 86) demgegenüber geltend, daß die Niveauunterschiede des Pliocäns auf tektonische Bewegungen zurückgeführt werden müßten, also zu Gefällsberechnungen nicht zu verwerten seien. Ob auch in unserem Gebiet solche Störungen der ursprünglichen Lage vorausgesetzt werden müssen, ist an Hand der heutigen Verhältnisse nicht bestimmt zu entscheiden (vergl. S. 19). Nimmt man an, daß die in Betracht kommenden Gebirgsteile ihre Lage zu einander nicht verschoben haben, so ergibt sich, daß das Gefälle der Urrheinschotter geringer, das des Oberterrassenrheins etwa das gleiche wie das des Hauptterrassenstroms ist.

Das Kaisersche Gesetz gilt also nur für die Hauptterrasse und sämtliche jüngeren Talstufen.

Die Hauptterrasse bezeichnet somit einen gewissen Einschnitt in der Ausbildung des Rheintals. Damit deckt sich die eigentümliche Stellung dieser Terrasse im Süden der Niederrheinischen Bucht. Während nämlich Ältester Diluvialschotter und Kieseloolithstufe das Liegende der Hauptterrasse bilden, beginnt von da an das immer tiefere Einnagen des Flusses. Das Untertauchen des Pliocäns unter die gleichmäßig abfallende Hauptterrasse hat man schon immer auf das in jungtertiärer Zeit anhaltende Absinken der niederrheinischen Scholle zurückgeführt[1]). Da nun die Oberterrasse sicher kein stärkeres Gefälle hat als die Hauptterrasse, der ihr wahrscheinlich gleichaltrige Älteste Diluvialschotter des Niederrheins aber schon bei Brühl die Hauptterrasse in mehreren Metern unterlagert, so muß auch im ältesten Diluvium die Gebirgsbewegung am Niederrhein noch nachgeklungen haben. Erst nach dem Altdiluvium ist sie, wie die Zweistufigkeit der Hauptterrasse am Rande der Bucht beweist, völlig ausgetönt. Von dieser Zeit an hat sich dann die niederrheinische Scholle mit dem übrigen Schiefergebirge als Ganzes gegen Norden immer stärker gehoben und so das Eintiefen des Tales auf der ganzen Strecke veranlaßt.

Nach dieser Auffassung ist also die an der Grenze unseres Arbeitsgebietes auftretende Terrassenkreuzung zwischen Oberterrasse und Hauptterrasse auf tektonische Ursachen zurückzuführen.

6. Vergleich mit den Verhältnissen am Niederrhein und im Neuwieder Becken.

Von den drei im Arbeitsgebiet festgestellten Mittelterrassen läßt sich nach Fliegel (1910) nur die tiefste Stufe mit Sicherheit in der Niederrheinischen Bucht weiter verfolgen; sie wird deshalb dort kurzweg als Mittelterrasse bezeichnet. Es dürfte sich daher empfehlen, um

1) Vergl. z. B. Kaiser (1907, S. 72) und Fliegel (1907, S. 112 und 1910 S. 147).

diesen Zusammenhang auch im Namen deutlich hervortreten zu lassen, auch am Mittelrhein diese Bezeichnung auf die tiefste Mittelterrasse zu beschränken. Ihr Gefälle wird rheinabwärts allmählich schwächer; während sie auf der Strecke Andernach-Bonn auf je 18 km 10 m fällt, braucht sie auf dem Weg Bonn-Düsseldorf für dieselben 10 m je 25 km. Daraus erklärt es sich, daß die Kreuzung der Terrassen viel weiter stromabwärts liegt, als nach unseren Längsschnitten zu erwarten wäre. Ein Vergleich des vorliegenden Längsschnitts mit dem bei Fliegel ist hier sehr lehrreich.

Im Neuwieder Becken andererseits sind nach Mordziol (1908, 1913) sogar vier Mittelterrassen zu beobachten. Da, wie im nächsten Abschnitt gezeigt werden soll, die unterste Stufe in 70 m Höhe als Fortsetzung unserer Niederterrasse aufgefaßt werden muß, so bleiben als Äquivalente unserer Mittelterrassen die drei Stufen in Höhen von 95—100 m, 120 m und 140 m. Nun zeigt unser Längsschnitt, daß die Oberfläche der Hochterrasse bei gleichmäßiger Steigung am Ausgang des Neuwieder Beckens (Rand der Tafel III) bei rund 150 m liegen müßte. Danach könnte die Mordziolsche Terrasse mit der mittleren Höhe von 140 m sehr wohl die Fortsetzung der Hochterrasse sein. Mit dieser Auffassung im Einklang ist, daß Mordziol die Mächtigkeit dieser Terrasse zu 9 m angibt.

Ebenso ungezwungen läßt sich Mordziols dritte Mittelterrasse in 95—100 m Höhe als Äquivalent der tiefsten Mittelterrasse unseres Gebiets und der Mittelterrasse des Niederrheins deuten. Ihre Oberfläche würde bei geradliniger Verlängerung des Längsschnitts bei 95 m endigen.

Die zweite Mittelterrasse des Neuwieder Beckens schließlich würde sich der Höhenlage nach mit der Apollinaristerrasse gleichsetzen lassen. Damit wäre dann allerdings die Annahme verknüpft, daß jener doch mehr als örtliche Bedeutung zukommt, oder aber, daß ähnliche

Ursachen, wie in der Ahrbucht auch im Neuwieder Becken um die gleiche Zeit zur Ausbildung von Lokalterrassen geführt haben.

VII. Niederterrasse und Inselterrasse.

1. Zweistufigkeit der Niederterrasse am Niederrhein.

Die jüngste Aufschüttung des diluvialen Rheins, deren Oberfläche die im Arbeitsgebiet stellenweise weit ausgedehnte Talebene bildet, hatte Kaiser in seinen grundlegenden Arbeiten als Niederterrasse bezeichnet; sie galt bis vor kurzem als nicht weiter gegliedert.

Erst 1910 machte Fliegel (Geologie usw., S. 140) darauf aufmerksam, daß sich in ihr im Bereich von Blatt Wahn eine tiefere, aber noch außerhalb des Überschwemmungsgebiets liegende Stufe beobachten lasse. Das gleiche stellte Zimmermann II (1911) in seinem Bericht über die Kartierung des Lehrfeldes für die landwirtschaftliche Hochschule in Bonn-Poppelsdorf für die rechte Rheinseite bei Bonn fest. Später (1912) erweiterte Fliegel seine Beobachtungen dahin, daß die beiden Stufen in dem ganzen Gebiet zwischen Sieg und Wupper, also über einer Strecke von 35 km zur Ausbildung gelangt seien. Die tiefere Talstufe als selbständige Aufschüttungsterrasse zu betrachten, liege kein Grund vor; vielmehr mache sie den Eindruck, als ob sie aus der höheren durch Erosion entstanden sei. Der Höhenunterschied beider Stufen betrage im allgemeinen 4—5 m.

Fliegel erklärte es auch schon für wahrscheinlich, daß es sich bei dieser hier zuerst beobachteten Zweistufigkeit der Niederterrasse um mehr als eine örtliche Erscheinung handele.

2. Zweistufigkeit im Arbeitsgebiet.

Meine Untersuchungen haben nun ergeben, daß sich in der Tat beide Stufen der Niederterrasse von

Bonn bis Rheinbrohl nebeneinander verfolgen lassen.

Bonn selbst liegt auf der höheren Stufe, also auf der eigentlichen Niederterrasse, deren Oberfläche allerdings gerade hier durch alte Stromrinnen ihre ursprüngliche Ebenheit eingebüßt hat (vergl. v. Dechen, 1865, S. 5 und Kaiser, 1903, S. 211). Zahlreiche, vorzügliche Aufschlüsse nördlich und südlich der Stadt zeigen die typische Ausbildung dieser Flußablagerung: 1—2 m Lehm (und zwar Überschwemmungslehm, niemals Lößlehm; früher vielfach in Ziegeleien verwertet) und dann stark sandiger Kies, der stellenweise rein sandig ausgebildet ist, von über 10 m Mächtigkeit. Der anstehende Untergrund ist nirgends erreicht. Der tieferen Ausschachtung ist aber eine Grenze gesetzt durch das Grundwasser, das bei Hochstand des Rheinspiegels in den tiefsten Gruben zu beobachten ist.

In der Gegend der Coblenzer Straße reicht diese Stufe bis dicht an den Rhein und bildet hier das reizvolle Hochufer, das vom Schiff aus so vorzüglich zu beobachten ist. Steht man auf dem „alten Zoll", einem künstlich erhöhten Ausläufer dieser Terrasse, so erkennt man deutlich, daß auf der gegenüberliegenden Seite Beuel auf einer tieferen Talstufe liegt, eben jener von Fliegel und Zimmermann festgestellten Unterstufe der Niederterrasse. Südlich von Bonn zieht sich die Stirnkante der eigentlichen Niederterrasse allmählich vom Rhein zurück, und vor ihr breitet sich mit einem merklichen Absatz von über 5 m die untere Stufe aus. Auf dieser stehen z. B. die Stadthalle und die Bismarcksäule (Blatt Bonn). Weiter aufwärts entwickeln sich beide Stufen zu größerer Breite bis nördlich Godesberg. Hier tritt die Unterstufe auf die rechte Rheinseite (Niederdollendorf, Blatt Königswinter), so daß links wieder der Steilrand der oberen Stufe an den Fluß herantritt (Hohes Ufer bei Rüngsdorf). Rechtsrheinisch endet die tiefere Staffel am Fuße des Drachenfels, links säumt sie in gleichbleibender Breite die spitz zulaufende Oberstufe und endet mit ihr am Fuße des

Rodderberges. Die beiden Inseln Nonnenwerth und Grafenwerth sind in ihren höheren hochwasserfreien Teilen Reste der unteren Stufe. Oberhalb Honnef ist dann wieder die eigentliche Niederterrasse zu beobachten, allerdings mehrfach durchschnitten von späteren Rheinarmen. Besonders klar prägt sich eine alte Rheinrinne aus, die (Blatt Linz) bei Erpel beginnend sich hinter Unkel herzieht und kurz unterhalb Unkel in das heutige Rheinbett mündet. Seitenerosion dieses früheren Rheinarmes hat die Steilwand östlich von Unkel geschaffen, an der die devonischen Schichten so prächtig hervortreten.

Von Remagen bis Niederbreisig ist dann die Hauptstufe der Niederterrasse besonders breit ausgebildet (rechts fehlen beide Staffeln, da der Rhein durch die Stoßwirkung der Ahr beim Eintiefen in die Niederterrasse stark nach Osten gedrängt wurde; vergl. Philippson 1903, S. 198). Auch hier säumt die untere Stufe die eigentliche Terrasse gegen Rhein und Ahr hin ein. Etwa gegenüber Ariendorf keilt sie links aus und erscheint dann als schmales Band auf der rechten Seite vor der Niederterrasse von Hönningen und begleitet diese nun bis Rheinbrohl, wo beide endigen.

Hierauf folgt eine kurze Strecke, auf der abwechselnd rechts und links die Felsen mehrfach dicht an den Strom herantreten. Dazwischen schieben sich nur unbedeutende Terrassenreste ein, so daß sich keine der beiden Stufen ununterbrochen bis in die Talweitung von Namedy und Leutesdorf verfolgen läßt. Da nun hier die Niederterrasse nur e i n stufig entwickelt ist, so entsteht die Frage, welche der beiden Stufen man vor sich hat. Beim gänzlichen Mangel anderer Unterscheidungsmittel bleibt als einziges Erkennungsmerkmal die Höhenlage.

Zur Durchführung dieser Untersuchung wurde der Längsschnitt der Niederterrasse gezeichnet. Bei dieser Auftragung wurden nur solche Punkte der Terrassenoberfläche verwertet, die sicher ihre ursprüngliche Höhe beibehalten hatten, also weder durch seitliche Abschwem-

mung vom Gehänge oder Zuflüsse erhöht, noch durch nachträgliche Abtragung wieder erniedrigt worden sind[1]). So ergab sich, daß im Gebiet Andernach-Bonn die Oberfläche der eigentlichen Niederterrasse durchschnittlich 15 m über dem heutigen Rhein (bei Mittelwasser)[2]) liegt. Dieses Ergebnis stimmt übrigens vorzüglich zu den entsprechenden Feststellungen Fliegels für das Niederrheinische Tiefland (vergl. die Längsschnitte in dieser Arbeit und bei Fliegel, 1910).

Nach diesem Längsschnitt müßte die Oberfläche der unveränderten Niederterrasse bei Namedy in etwa 69 m liegen; sie bleibt aber rund 7 m tiefer. Somit wäre also auf der Strecke Andernach-Rheinbrohl lediglich die Unterstufe der Niederterrasse entwickelt.

3. Vergleich mit den Verhältnissen im Neuwieder Becken.

Damit wäre die Zweistufigkeit der Niederterrasse von der Wupper bis zum Neuwieder Becken festgestellt, und es erhebt sich naturgemäss die Frage,

1) Vor allem die Trigonom. Punkte:
Sdl. Bahnhof Bonn-Trajekt 62,1 m.
Ndl. Kripp gegenüber Linz 64,8 m.
Ndl. Apollinaris-Flaschen-Fabrik b. Sinzig 66,3 m.

2) Höhe des Mittelwassers.

Ort	1851—1886*)	1896–1910**)
Andernach (am Krahnen)	54,48	54,28
Niederhammerstein	53,14	53,03
obh. Brohl	52,97	52,66
uh. Ariendorf	51,56	—
obh. Remagen	50,60	—
obh. Rolandseck	49,84	49,49
obh. Königswinter	47,92	47,87
obh. Niederdollendorf	47,49	47,60
obh. Bonn	46,69	46,50

*) Nach Honsell: Der Rheinstrom usw. 1889.

**) Diese Zahlen verdanke ich einer freundlichen Mitteilung von Kgl. Baurat Stuhl-Coblenz (Kgl. Wasserbauamt I).

ob die gleiche Erscheinung sich auch noch weiter rheinaufwärts verfolgen lasse.

Versucht man diese Frage für das Neuwieder Becken zu beantworten, so entsteht eine gewisse Unsicherheit, weil in diesem Gebiete eine 3—5 m hohe Bimssteindecke die Rheinaufschüttungen überlagert und also deren ursprüngliche Oberfläche nicht unerheblich erhöht hat. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache fand Mordziol (1908 und 1913) die Oberfläche der tiefsten Schotterterrasse etwa 6—11 m und diejenige der nächst höheren 16—25 m über dem Mittelwasser des Rheins. Da die höhere dieser beiden Talstufen, die „70 m-Terrasse", in einigen Aufschlüssen (1908, S. 394) 1—2 m Lößüberdeckung zeigte, die Niederterrasse aber als lößfrei gilt, so hielt Mordziol sie für die unterste Mittelterrasse; er wurde in dieser Auffassung wohl noch bestärkt durch den Umstand, daß die tiefere Stufe, die dann also Niederterrasse sein mußte, in weiter Ausdehnung den Talgrund bildet, so z. B. die breite bimssteinbedeckte Ebene zwischen Koblenz und Urmitz in 70 m Höhe.

Nun haben meine Untersuchungen gezeigt, daß im Gebiet Bonn-Andernach die eigentliche Niederterrasse bis durchschnittlich 15 m und ihre tiefere Stufe bis etwa 9 m über den mittleren Stromspiegel reichen. (Siehe den Längsschnitt Taf. III.) Vergleicht man hiermit die oben angeführten Ergebnisse der Mordziolschen Arbeit, so stellt sich unter Berücksichtigung des Aufsteigens der Terrassen rheinaufwärts eine derart überraschende Übereinstimmung in den Höhenangaben heraus, daß man versucht ist, anzunehmen, die unterste Mittelterrasse (70 m-Terrasse) des Neuwieder Beckens sei die Fortsetzung unserer eigentlichen Niederterrasse und die Niederterrasse des Neuwieder Beckens die Fortsetzung unserer „tieferen Stufe".

Gegen eine solche Auffassung spricht allerdings die oben erwähnte Überdeckung mit Löß. Da dieser aber andererseits nach Mordziol „an vielen Stellen auch fehlt",

so ist jener beobachtete vielleicht erst nachträglich durch Abschwemmung vom Gehänge auf die Schotter gelangt. Solcher verschwemmter Löss sieht ja manchmal primär gelagertem täuschend ähnlich. Es sei nur an das Beispiel von Wittenheim bei Mülhausen i. E. erinnert. Dort glaubte Förster (1899) mit Bestimmtheit jüngeren Löss von 1,80 m Mächtigkeit auf der Niederterrasse beobachtet zu haben. Bei Nachprüfung dieses Vorkommens war Gutzwiller (1902) erstaunt, „ein Gebilde zu sehen, daß äußerlich so lößähnlich erschien: feinsandig, porös, homogen, ungeschichtet, ohne deutliche Sandeinlagerung, ohne sichtbare gröbere Geschiebe, reich an gewöhnlichen Lößschnecken, ohne Süßwasserconchylien, mit kleinen Lößkonkretionen und vielen Wurzelröhrchen". Erst die eingehende mikroskopische und chemische Untersuchung ergab, daß diese Ablagerung sich wesentlich von benachbartem, zweifellos primärem Löß unterschied. So kam Gutzwiller zu der Überzeugung daß der „Sandlöß von Wittenheim" ein zum guten Teil aus umgelagertem Löß bestehender Schlammabsatz aus trüben Wassern sei.

Vielleicht handelt es sich bei den von Mordziol beschriebenen Profilen um ähnlich entstandene Ablagerungen. Die vergleichsweise geringe Mächtigkeit der Lößdecke (1—2 m) legt diese Vermutung jedenfalls nahe.

Erheblich zugunsten unserer Auffassung der Terrassengliederung im Neuwieder Becken sprechen die Höhenverhältnisse der Rheininseln auf der Strecke von oberhalb Coblenz bis unterhalb Bonn. In der nebenstehenden Tafel sind die Höhen der 12 Inseln dieses Gebiets und zum Vergleich der Stand des Rheins bei Mittelwasser bei oder zwischen den Inseln übersichtlich zusammengestellt.

Der stetige, langsame, der Neigung des Rheinspiegels fast parallele Abfall der Inselhöhen zeigt m. E. mit nicht mißzuverstehender Klarheit, daß sämtliche Inseln Erosionsrelikte des gleichen geologischen Horizontes sind. Nun sind aber nach Mordziol (1913 S. 17)

Gebiet	Insel	Höhe in m üb. N.N.	Rhein	
Neuwieder Becken	1. Oberwerth b. Coblenz	67	63	Niederlahnstein
	2. Niederwerth b. Vallendar	68	62	Moselmündung
	3. Graswerth b. Vallendar	64	60	Vallendar
	4. Urmitzer Werth	62	56	Urmitzer Werth[1])
	5. Weißenthurmer Werth	60		
Andernach-Bonn	6. Krummenwerth b. Namedy	59	55	Andernach
	7. Hammersteiner Werth	57	53	Hammerst. Werth[1])
	8. Grafenwerth b. Honnef	55		
	9. Nonnenwerth b. Rolandseck	55	49	Nonnenwerth[1])
Unterh. Bonn	10. Kemperwerth a. d. Siegmünd.	51	47	Bonn
	11. Herseler Werth	49		
	12. Rheidter Werth	49	43	Rheidt

die fünf Inseln des Neuwieder Beckens Reste der Niederterrasse, während die sieben Inseln von Andernach abwärts unzweifelhaft Überbleibsel der tieferen Stufe sind. Faßt man dagegen die tiefste Mittelterrasse Mordziols als eigentliche Niederterrasse auf, so gehören in der Tat sämtliche Inseln zur Unterstufe der Niederterrasse. Sucht man für diese Stufe eine selbständige, kennzeichnende Benennung, so empfiehlt es sich also, sie als Inselterrasse zu bezeichnen.

Erkennt man die Richtigkeit dieser Umwertung der Rheinterrassen im Neuwieder Becken als richtig an, so

1) Nach freundl. Mitteilung von Baurat Stuhl-Coblenz.

wäre damit also gezeigt, daß von der Lahn bis zur Wupper von der eigentlichen rheinischen Niederterrasse eine tiefere Stufe, die Inselterrasse, abzutrennen ist.

Nachtrag: Vergleich mit den Terrassen von Lahn und Mosel. Die hier vorgenommene Umdeutung der jüngsten Terrassen im Neuwieder Becken findet ihre Bestätigung in den Ergebnissen zweier Arbeiten über Lahnterrassen, die, aus den letzten Jahren stammend, erst nach Abschluß der vorliegenden Arbeit zu meiner Kenntnis gelangt sind.

W. Lauterbach hat „Das Diluvium zwischen Weilburg und Coblenz" (Diss. Giessen 1914) untersucht und dabei gefunden, dass die Höhe der lößfreien Niederterrasse in jenem Gebiet zwischen 10 und 15 m über dem heutigen Lahnspiegel liegt. Sie endigt bei Niederlahnstein in 75 m und „entspricht also der 4. Mittelterrasse Mordziols".

J. Ahlburg („Über das Tertiär und das Diluvium im Flußgebiet der Lahn" J. Pr. L. 1915 S. 351) stellte andererseits fest, daß „die sogen. Niederterrasse zwischen Marburg und Weilburg mit ihrer Unterkante 3—6 m über dem sog. Alluvium liegt. Sie ist also vom heutigen Talboden durch eine Tiefenerosion (mindestens 20 m) und eine nachfolgende mächtige Aufschüttung (etwa 15 m) getrennt". Deshalb kann sie nicht mit der Niederterrasse im Neuwieder Becken gleichen Ursprungs sein, denn hier liegt zwischen Niederterrasse und Alluvium lediglich die Bildung der 3—8 m tiefen heutigen Erosionsrinne des Rheins. „Daraus ist ohne weiteres ersichtlich daß die sog. Niederterrasse der oberen Lahn nur der untersten Mittelterrasse am Rhein entsprechen kann".

Da nun diese unterste, vierte Mittelterrasse des Neuwieder Beckens nach meiner Auffassung tatsächlich nichts anderes ist als die eigentliche rheinische Niederterrasse, so ergibt sich eine erfreuliche Übereinstimmung in der stratigraphischen Gliederung von Haupt- und Nebental.

Eine ähnliche Übereinstimmung erzielt man, wie anschließend erwähnt sei, für die Mosel durch Umwertung der untersten Talstufen. Die hier bisher als Niederterrasse geltende Ablagerung liegt nur 5 m über dem Mittelwasser und war früher, wie Wandhoff (1914) nachweist, nicht hochwasserfrei. Sie hebt sich auch nicht mit scharfer Grenze gegen die alluvialen Bildungen ab. Die nächst höhere, als 5. Mittelterrasse bezeichnete Stufe dagegen liegt im Mittel etwa 15 m über dem Mittelwasser der Mosel, also wieder gerade so hoch wie die Niederterrasse des Rheins auf der Strecke Bonn-Niederbreisig und die der Lahn auf der Strecke Marburg-Niederlahnstein. Sie als Niederterrasse der Mosel anzusehen, war schon Wandhoff versucht, vor allem auch deshalb, weil diese Terrasse in seinem Arbeitsgebiet lößfrei ist. Er hielt diese Auffassung aber nicht für angängig, da „diese tiefste Mittelterrasse in der Coblenzer Gegend eine Lößdecke trägt". Es bliebe also zu prüfen, ob dieser Löß nicht etwa auch Lößschlamm ist. (Vergl. oben S. 90.)

4. Zweistufigkeit am Oberrhein.

Anschließend sei daran erinnert, daß vor wenigen Jahren (1909) Hug auch in der Rhein-Niederterrasse des Alpenvorlands, also in der unserer nieder- und mittelrheinischen Niederterrasse gleichaltrigen Bildung, Zweistufigkeit nachgewiesen hat, und zwar auf der Strecke Schaffhausen-Basel. Dort reicht die Oberfläche der Aufschüttung bis 30 m über das Mittelwasser des Flusses. Hug stellte nun fest, daß sich 13 m unter dieser Höhe eine zweite Terrasse dahinzieht. Auf Grund dieses Befundes hatte Hug schon angenommen, daß die letzte Eiszeit im Rheintal in zwei getrennte Phasen zerfalle, und daraus die Folgerung gezogen, daß sich die zwischen beiden Phasen liegende Periode als Erosionszeit durch das ganze Rheintal geltend gemacht haben müsse. Diese Voraussage hat sich also nun in weitgehendem Maße als richtig erwiesen.

5. Die Entstehungsart der Inselterrasse.

Im Gegensatz zu Fliegel, der wie oben erwähnt, die Unterstufe der Niederterrasse am Niederhein für eine Erosionsstufe innerhalb der eigentlichen Niederterrasse erklärt, faßt Hug die tiefere Staffel im Alpenvorland als selbständige Aufschüttung auf. „Statt einer Akkumulationszeit können wir deren zwei feststellen und zwischen beiden muß eine Periode allgemeiner Tiefenerosion eingeschaltet werden". Gutzwiller (1912) hat später die Beobachtungen Hugs im allgemeinen bestätigt. Unterhalb Basel ist allerdings nach ihm die Zweiteilung der Niederterrasse weniger deutlich, so daß er es unentschieden ließ, ob hier ausschließlich Erosion oder zweimalige Aufschüttung im Spiele sei.

Für die Beantwortung der Frage, auf welche von beiden Arten unsere Inselterrasse entstanden ist, liegen innerhalb des Arbeitsgebiets bisher keinerlei Anhaltspunkte vor. Dagegen ist im Neuwieder Becken an mehreren Stellen von Mordziols 70 m-Terrasse, die wir jetzt als Niederterrasse betrachten, der devonische Sockel über dem Niveau der nächstjüngeren Stufe aufgeschlossen. Er bildet z. B. nach Mordziol (1913 S. 38) mit den darauf lagernden Schottern „den etwa 16 (!) m hohen Steilhang am linken Moselufer" zwischen Metternich und Lützel, das Hochufer bei Horchheim und den Steilhang zwischen Irlich und Fahr.

Die „Unterstufe der Niederterrasse" ist also keine Erosionsstufe innerhalb der Niederterrasse, sondern eine selbständige Aufschüttung. Auch aus diesem Grund verdient sie eine selbständige Bezeichnung.

Nachtrag: Auch diese Folgerung findet in den Ergebnissen der eben genannten Arbeit Ahlburgs ihre Bestätigung. Die Verhältnisse an der Lahn lassen nämlich, wie oben schon angeführt, gar keinen Zweifel darüber, daß nach Bildung der Niederterrasse eine Tiefenerosion

von rund 20 m stattgefunden hat und dann erst eine Neuaufschütterung von rund 15 m. Dieser Wiederaufhöhung des Flußbetts verdankt also die Inselterrasse ihr Dasein.

6. Anteil der jungdiluvialen Terrassen am Talboden.

Die oben gegebene Darstellung der Verbreitung von Nieder- und Inselterrasse auf der Strecke Andernach-Bonn hat gezeigt, daß der ebene Talboden in diesem Gebiet zum weitaus größten Teil von der Niederterrasse eingenommen wird. Dieser Umstand hat wohl mit dazu beigetragen, Mordziol (1908, 1913) bei seiner Übertragung der Kaiserschen Terrassengliederung auf das Neuwieder Becken zu bestimmen, die Schotter, deren Oberfläche in 6—11 m über dem mittleren Stromspiegel liegen, als Niederterrasse anzusehen. Denn diese Schotter bilden die breiten Talebenen zwischen Weissenthurm und Lützel einerseits, Neuwied und Engers andererseits.

Daß aber der Niederterrasse nicht überall eine solche Bedeutung für die Landschaftsform zukommt, beweisen die Verhältnisse am Niederrhein. Dort ist nach Fliegel (1910 S. 136) „die Mittelterrasse von hohen Uferwänden begrenzt und nimmt morphologisch betrachtet, den breiten Talboden ein. Das in sie hinein geschachtelte Tal der Niederterrasse tritt im Landschaftsbilde zurück".

Faßt man nun Mordziols Niederterrasse als Äquivalent unserer Inselterrasse auf, so ergibt sich eine bemerkenswerte Gesetzmäßigkeit, daß nämlich am Mittel- und Niederrhein flußabwärts immer ältere Terrassen den eigentlichen Talboden bilden: die Inselterrasse im Neuwieder Becken (und noch bis Rheinbrohl), dann die Niederterrasse und endlich am Niederrhein die tiefste Mittelterrasse.

7. Bimssteingerölle in der Niederterrasse.

In ihrem petrographischen Verhalten stimmen die Schotter der Niederterrasse im Arbeitsgebiet natur-

gemäß weitgehend mit den von Mordziol (1908 S. 389) für das Neuwieder Becken und von Fliegel und den anderen Bearbeitern der geologischen Spezialkarte für das niederrheinische Tiefland eingehend beschriebenen überein: verglichen mit älteren Ablagerungen treten die Quarzgerölle zurück, Eruptivgesteine sind häufiger, Sand herrscht so stark vor, daß Gruben in dieser Terrasse immer als Sandgruben ausgebeutet werden, während der Kies als Abraum gilt. Ein Eingehen auf Einzelheiten erübrigt sich. Nur von den Bimssteingeröllen muß ausführlicher gesprochen werden.

Schon von Dechen (1864 S. 1) teilt mit, daß „in den Anschwemmungen von Kies und Sand, welche sich bei Bonn, Köln usw. im Rheintal finden" Bimssteine vorkommen. In Übereinstimmung damit stellte Fliegel (1910 S. 142) fest, daß „selbst noch in den Breiten von Köln Bimssande häufig als Streifen in den feinen Sanden und in dem Lehm nahe der Oberkante der Niederterrasse vorkommen, aber auch in den tieferen Kiesen nicht fehlen". Leider vermißt man bei beiden eine Zahlenangabe über Höhenlage, die gerade hier von Bedeutung gewesen wäre, um entscheiden zu können, um welche Zeit etwa der Ausbruch des Kraters, dem jene Bimsbrocken ihre Entstehung verdanken, stattgefunden habe. Als nun Mordziol auf Grund seiner umfassenden Kenntnis der Bimssteinvorkommen im Neuwieder Becken zu der Überzeugung gelangte, daß der Auswurf dieser Aschen nach Ausbildung der Niederterrasse erfolgt sei (1908 S. 422), nahm er an, daß auch die weiter flußabwärts beobachteten Bimssteingeschiebe auf diesen Ausbruch zurückgingen, woraus sich ihr Vorkommen in den „obersten Schottern" (1913 S. 20, Anmerkung) erkläre. Gegen diese Annahme erhob Krause (1911 S. 157) Einspruch, da er am Niederrhein (auf Blatt Hitdorf) beobachtet hatte, daß „kleine bis handhohe Schnüren und Adern eines ziemlich reinen, kleinkörnigen, hellen Bimssteines, der etwa 1,5 m unter Tage beginnt, in verschiedenen Lagen bis mindestens 1,5 m

tief abwärts verfolgt werden konnten". Seine Folgerung, die von Mordziol aufgestellte Altersbestimmung: Bimsstein jünger als Niederterrasse, müsse für den Niederrhein eine gewisse Einschränkung erfahren, hielt Mordziol (1913 S. 20 Fußnote) nicht für bündig, erklärte vielmehr den Unterschied in der Lagerung damit, daß im niederrheinischen Gebiet die Aufschüttung der Niederterrassenschotter noch etwas länger dauerte als im Neuwieder Becken.

Bei diesem Stand der Frage war es von besonderem Reiz nachzuprüfen, wie sich die Niederterrasse in diesem umstrittenen Punkte auf der Strecke Andernach-Bonn verhielt.

An guten, zum Teil vorzüglichen Aufschlüssen in der Niederterrasse (will sagen: in ihrer Oberstufe) fehlt es in diesem Gebiet nicht; sie sind besonders zahlreich zwischen Bonn und Godesberg, zwischen Unkel und Erpel, zwischen Remagen und Kripp und schließlich zwischen Sinzig und Niederbreisig. Nun muß aber vorausgeschickt werden, daß man nicht überall Bimssteingerölle erwarten darf, da für ihre Absetzung scheinbar besondere Bedingungen erfüllt sein müssen. Nach meinen Beobachtungen am heutigen Rhein, werden Bimssteinstücke (deren spezifisches Gewicht nur wenig schwerer als 1 ist, so daß sie vom Wasser außerordentlich leicht bewegt werden können) in besonders gelagerten Buchten mit Gegenströmung zusammengetrieben und von stärkeren Wellen ans Land geschlagen, woraus sich übrigens ihre Vergesellschaftung mit Sanden erklärt.

Trotz dieses beschränkten Vorkommens fand ich verschwemmten Bimsstein in mehreren Gruben und zwar meist in mehreren Lagen in den obersten Schichten, also bis etwa 3 m Tiefe. An zwei Stellen zeigte sich aber die erstaunliche Tatsache, daß die Bimseinlagerung noch erheblich weiter hinabreicht. In der großen Kiesgrube südlich Unkel am „hohen Weg" (auf einer Erosionsinsel: vergl. S. 87) ist folgendes Profil aufgeschlossen: 1 m Lehm,

2 m Sand, 4 m stark sandiger Kies, also das typische Profil normal ausgebildeter Niederterrasse, und etwa in der Mitte des Kieses, somit rund 5 m unter der Oberkante, liegt ein handhohes Bänkchen gut gerollter Bimssteinkörner. Und eine Sandgrube am Weg von Remagen nach Kripp (sie ist auf Blatt Linz noch nicht eingezeichnet und liegt der Einmündung des Kasbachtales gegenüber) nahe der Kante der Niederterrasse gegen die Inselterrasse hat sogar noch in mehr als 7 m Tiefe gut ausgebildete Lagen von Bimssanden. Unter 1 m Lehm und $1^1/_2$ m Sand sind hier noch etwa 6 m Kies aufgeschlossen, der vielfach von Sandbänken durchzogen wird. Fast alle diese Sandbänke enthalten mehr oder weniger Bimsgerölle; besonders stark aber ist die Einlagerung in den tiefsten Schichten, die in der Sohle der Grube an zwei Stellen aufgedeckt sind. Bis zu 10 cm hohe Bänke gut gerollter, heller Bimssteinstücke liegen in wagerechter und schräger Schichtung zwischen großkörnigem Sand.

Macht schon das Vorkommen von Bimssteingeröllen in derartig tiefen Schichten deren Zusammenhang mit der Aschendecke des Neuwieder Beckens wenig wahrscheinlich, so erscheint eine solche Beziehung völlig ausgeschlossen, wenn man die neue Bedeutung bedenkt, die unsere Untersuchungen den Terrassen zwischen Lahn und Wied gegeben haben. Denn, da ja der oben angeführte Leitsatz von Mordziol jetzt heißen muß: Der Bimssteinausbruch im Laacherseegebiet ist jünger als die tiefere Stufe der Niederterrasse, also die Inselterrasse, so ergiebt sich, daß zwischen der Absetzung der Bimssteinbänke in der Remagener Kiesgrube und dem Aschenfall im Neuwieder Becken eine recht beträchtliche Zeit verflossen sein muß. In dieser Zeit hat sich nämlich zunächst die eigentliche Niederterrasse durch Aufschüttung um rund 7 m erhöht, und dann ist in ihr durch Einnagung und wieder neueinsetzende Aufschüttung die Inselterrasse entstanden. Erst als sich der Rhein schon wieder in diese Stufe eingegraben hatte, erfolgte die allgemeine Bimsüberschüttung.

So zwingt sich uns die Überzeugung auf, daß schon vor den gewaltigen Aschenregen aus der Gegend des Laachersees andere Bimssteinauswürfe in unserem Gebiet stattgefunden haben müssen.

Den hier auftauchenden Fragen weiter nachzugehen, lag jenseits der Absichten dieser Terrassenstudien.

VIII. Zusammenstellung der Hauptergebnisse.

1. Am unteren Mittelrhein (Andernach-Bonn) lassen sich im ganzen 8 Aufschüttungsterrassen unterscheiden: Kieseloolithterrasse, Oberterrasse, Hauptterrasse, Hochterrasse, Apollinaristerrasse, Mittelterrasse, Niederterrasse und Inselterrasse. (Vergl. den Idealen Querschnitt durch die Rheinterrassen in der Ahrbucht Taf. II.)

2. Die Kieseloolithterrasse senkt sich innerhalb des Gebirges mit gleichmäßigem Gefälle von 250—265 m bei Brohl auf 230—240 m bei Remagen; sie liegt also hier durchschnittlich 40 m höher als die Hauptterrasse. Ihr plötzlicher Absturz um 70 m von Remagen bis Meckenheim rührt von vordiluvialen, der starke Abfall von Meckenheim bis Duisdorf von diluvialen Störungen am Rand der Niederrheinischen Bucht her.

3. Reichtum an besonders kennzeichnenden, fremden, jurassischen Gesteinen und die durchweg gute Abrollung aller Geschiebe unterscheidet die Ablagerungen des Urrheins von andern ebenso quarzreichen Schottern.

4. Die Zusammensetzung der Kieseloolithschotter beweist, daß dem pliocänen Urrhein neben der Urmosel auch schon eine Urnahe und eine Urlahn zuflossen.

5. Die „weißen Quarzschotter des unteren Ahrtals“ (Kaiser) sind nicht den Kieseloolithschottern gleichaltrig, stammen vielmehr aus dem Miocän.

6. Nach Eintiefung in das Bett des altpliocänen Flusses hat der Rhein im ältesten Diluvium eine be-

sondere Terrasse aufgeschüttet: die Oberterrasse. Reste dieser Terrasse bei Waldorf, Remagen, Merl und Vinxel sind bisher irrtümlich zur Oolith- bezw. zur Hauptterrasse gerechnet worden. Die Lage dieser Reste läßt erkennen, daß die Verbreitung des absetzenden Flusses nur wenig von der des Hauptterrassenrheins abwich. (S. Taf. III unten!)

7. Oberfläche und Unterkante der Oberterrasse fallen gleichmäßig von 235 bezw. 215 m bei Waldorf auf 195 bezw. 180 m am Nordabfall des Siebengebirges ab. Die Terrasse verläuft also in durchschnittlich 15 m Abstand nahezu parallel zur Hauptterrasse. (S. Taf. III oben.)

8. In ihrer Gesteinsführung nimmt die Oberterrasse zwischen Kieseloolith- und Hauptterrasse eine Mittelstellung ein. Sie teilt mit den pliocänen Schottern den überaus großen Reichtum an Quarzgeschieben, enthält auch infolge von Aufarbeitung in geringerem Grade die kennzeichnenden Leitgesteine dieser Stufe und einige gut gerollte Quarze, unterscheidet sich aber dadurch wesentlich von ihr, daß sie weiche devonische Gesteine führt, und daß die weitaus größte Mehrzahl der Quarzgerölle höchst unvollkommen geschliffen ist. Der Hauptterrasse gegenüber bilden gerade die Anklänge an die pliocänen Schotter (Reichtum an Quarz und Anwesenheit von verkieselten Kalkoolithen usw.) und das Zurücktreten devonischer Schiefer ein wichtiges Erkennungsmerkmal.

9. Diese Gesteinsführung macht es wahrscheinlich, daß die Oberterrasse dem „Ältesten Diluvialschotter“ des Niederrheins (Fliegel, Krause, Kurtz und Quaas) gleichaltrig ist.

10. Als Ergänzung der Steimannschen Parallelisierung der Terrassen an Mittel- und Oberrhein — wonach die Hauptterrasse dem jüngeren Deckenschotter entspricht — zeigt sich die Möglichkeit, die Oberterrasse dem älteren Deckenschotter zeitlich gleichzusetzen.

11. Uferhöhe, Oberfläche in der Talmitte und tiefste Sohle der Hauptterrasse senken sich von 230, bezw. 220, bezw. 200 m unterhalb der Andernacher Pforte in gleichmäßiger Neigung auf 185, 167, 158 m bei Bonn. (S. Taf. III oben.)

12. Stücke der Hauptterrasse sind am Rand der Niederrheinischen Bucht nachträglich um 15 m gesunken, so daß die Terrasse hier zweistufig ausgebildet ist (Kreuzbergstufe.) Auch der Ausbruch des Rodderbergkraters hat ein Absinken der altdiluvialen Schotter in der näheren Umgebung des Kraters um 15 m zur Folge gehabt.

13. Die Ufer des Hauptterrassenrheins liefen (S. Taf. III unten) an der eigentlichen Durchbruchstelle (Andernach-Brohl) in 2 km, weiter abwärts in durchschnittlich 6 km Abstand von einander annähernd parallel zum heutigen Engtal, so zwar, daß das linke Ufer im Mittel 4 km, das rechte nur 2 km von diesem entfernt ist. Im Gemeindebusch bei Rolandseck bog das linke Ufer scharf nach Westen um; das rechte Ufer umfloß die vorderen Berge des Siebengebirges und wandte sich abwärts der Rabenley nach Osten.

14. Das Vorkommen tithonischer Radiolaritgerölle in den Hauptterrassenschottern, von Steuer behauptet, von Wilckens, Meyer und Fenten angezweifelt, habe ich nicht bestätigen können.

15. Der Vergleich mit der Höhenlage der Hauptterrasse im Neuwieder Becken lehrt, daß die von Oestreich vermutete Verbiegung der Terrasse im Neuwieder Becken in der Tat besteht.

16. Die Oberfläche der Hochterrasse senkt sich von 135 m bei Hammerstein auf 100 m bei Bonn, ihre Unterkante von 115 auf 90 m, die Oberfläche der (tiefsten) Mittelterrasse von 85 m bei Sinzig auf 70 m bei Bonn. Der Untergrund der Mittelterrasse ist von Niederterrassenschottern verdeckt. (S. Taf. III.)

17. Die Apollinaristerrasse läßt sich nur auf

einer kurzen Strecke abwärts Remagen verfolgen; sie reicht dort von 110—120 m.

18. Die Oberfläche der Niederterrasse liegt im Arbeitsgebiet durchschnittlich 15 m über dem mittleren Rheinspiegel (s. Taf. III). Als ihre Fortsetzung im Neuwieder Becken muß die dortige 70 m-Terrasse Mordziols aufgefaßt werden.

19. Wie im Gebiet zwischen Wupper und Sieg, so läßt sich auch im Arbeitsgebiet innerhalb der Niederterrasse eine tiefere Stufe verfolgen. Die Fortsetzung dieser Talstufe bildet im Neuwieder Becken die dort als Niederterrasse bezeichnete Aufschüttung in 6—11 m Höhe über dem Strom. Sämtliche Rhein-Inseln von Coblenz bis abwärts Bonn sind Reste dieser Terrasse: Inselterrasse (s. Taf. III).

20. Die Inselterrasse ist keine Erosionsstufe innerhalb der Niederterrasse, vielmehr eine selbständige Aufschüttung.

21. Am Mittel- und Niederrhein wird der breite Talboden rheinabwärts von immer älteren Terrassen gebildet: Inselterrasse, Niederterrasse, Mittelterrasse.

22. In der Gegend der Ahrbucht finden sich in der Niederterrasse Bänke wohlgerundeter Bimssteinkörner bis zu 7 m Tiefe unter der Oberfläche. Diese können also nicht von demselben vulkanischen Ausbruch stammen, der im Neuwieder Becken Teile der Inselterrasse mit mächtigen Bimssteinschichten überdeckt hat (Mordziol).

23. Haupt-, Hoch-, Mittel-, Nieder- und Insel-Terrasse folgen dem zuerst von Kaiser ausgesprochenen Gesetz von der Zunahme des Gefälles mit dem Alter der Ablagerung (s. Taf. III). Kieseloolithterrasse und Oberterrasse dagegen scheinen nicht gegen die Hauptterrasse geneigt; daß sie trotzdem mit dieser zur Kreuzung gelangen, beruht, wie Kaiser schon für die pliocäne Terrasse annahm, auch bei der Ober-

terrasse auf dem anhaltenden Absinken der Niederrheinischen Scholle.

24. Die Ergebnisse des Vergleichs der vorstehenden Terrassengliederung mit denen am Niederrhein und im Neuwieder Becken sind in folgender Übersicht vereinigt:

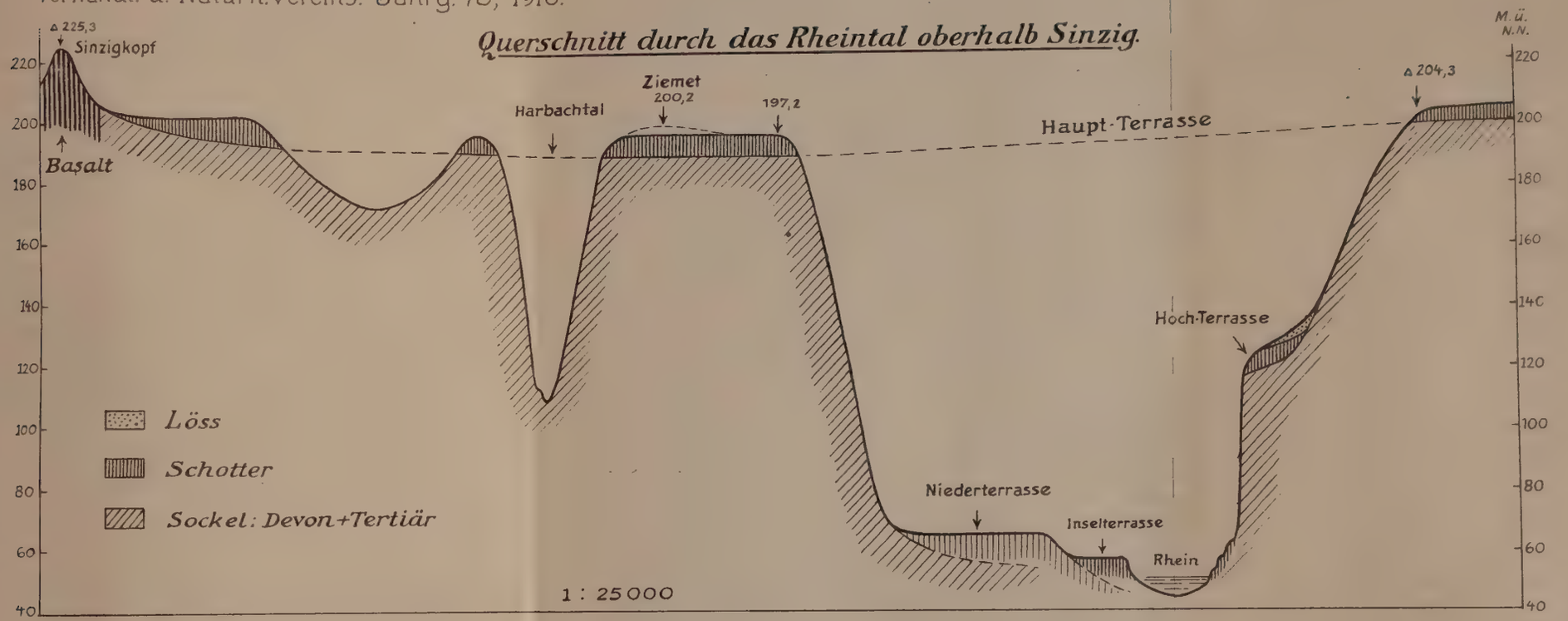
Terrassengliederung am Mittel- und Niederrhein

Geol. Alter	Niederrhein	Bonn-Andernach	Neuwieder Becken
Pliocän	Kieseloolithschotter.		
Alt-diluvium	Ältester Diluvialschotter	Oberterrasse	?
	Hauptterrasse		
Mittel-diluvium	?	Hochterrasse	1. Mittelterrasse
	?	Apollinaristerrasse	2. Mittelterrasse
	Mittelterrasse	Mittelterrasse	3. Mittelterrasse
Jung-diluvium	Niederterrasse	Niederterrasse	4. Mittelterrasse
	Unterstufe d. N. T.	Inselterrasse	Niederterrasse

Der Verfasser steht zur Zeit als Kriegsgeologe im Felde, etwaige Druckmängel bittet er mit den unter erschwerenden Verhältnissen ausgeführten Korrekturen zu entschuldigen.

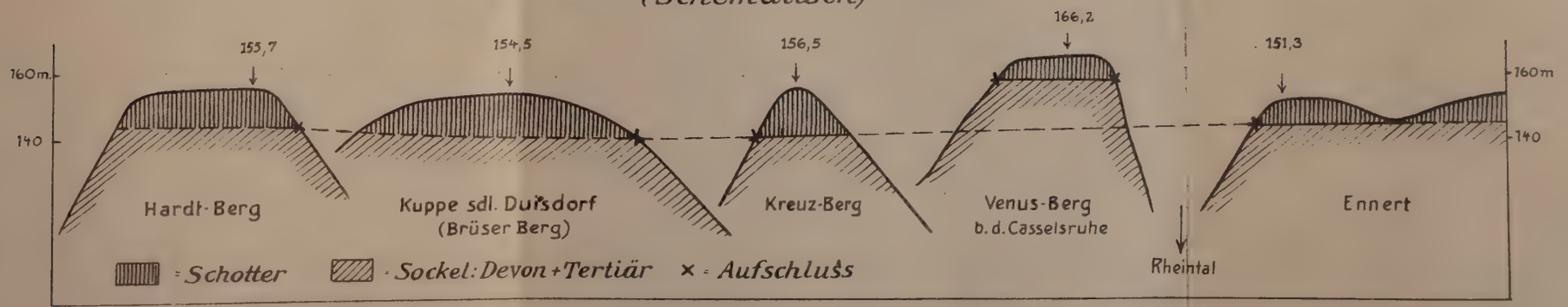
Die Schriftleitung.

Querschnitt durch das Rheintal oberhalb Sinzig.

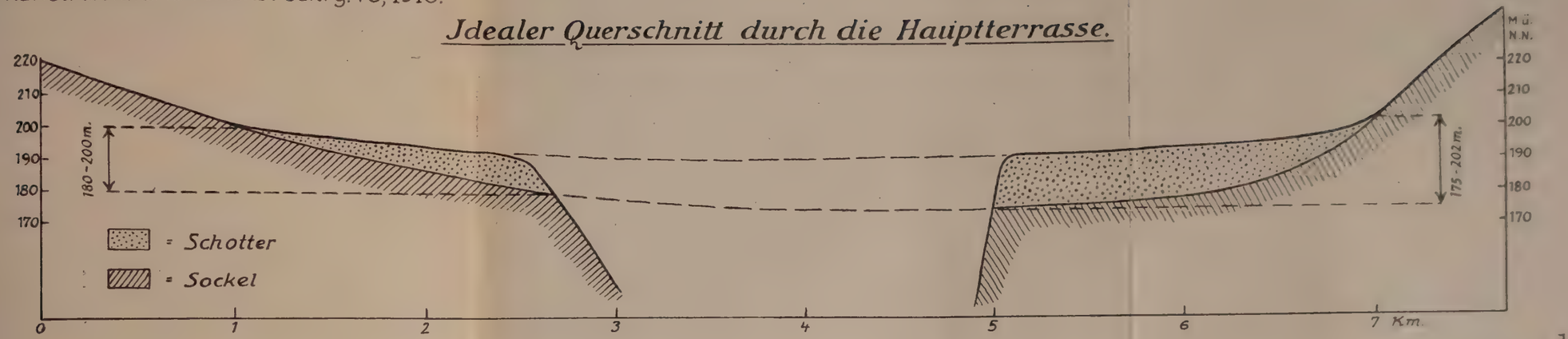


Die Hauptterrasse bei Bonn.

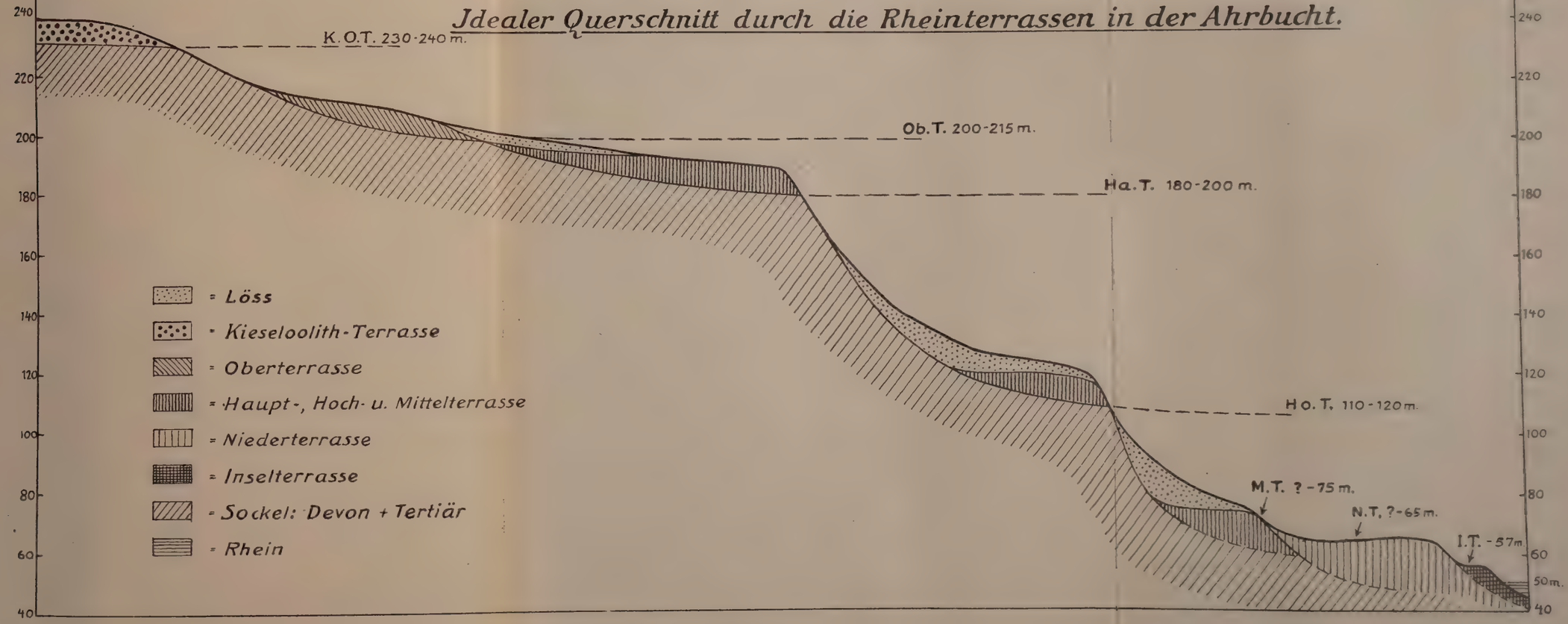
(Schematisch)



Idealer Querschnitt durch die Hauptterrasse.

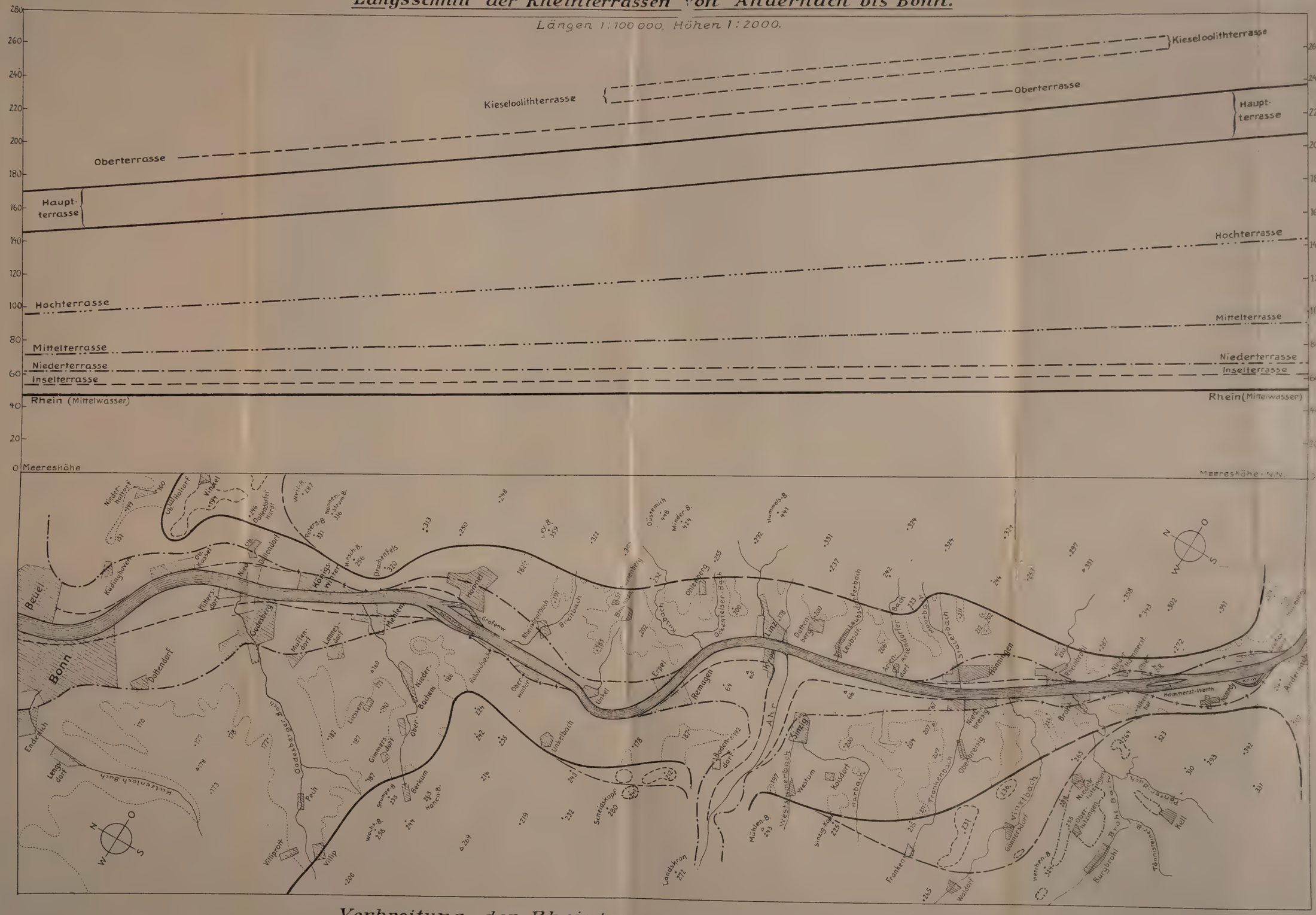


Idealer Querschnitt durch die Rheinterrassen in der Ahrbucht.



Längsschnitt der Rheinterrassen von Andernach bis Bonn.

Längen 1:100 000, Höhen 1:2000.


Kieseloolithterrasse
Oberterrasse
Hauptterrasse
Hochterrasse
Mittelterrasse
Niederterrasse
Inselterrasse
Rhein (Mittelwasser)
Meereshöhe
Meereshöhe · N.N.
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Bonn
Beuel
Dottendorf
Godesberg
Mehlem
Hemmerich
Rolandseck
Remagen
Unkelbach
Erpel
Linz
Sinzig
Hönningen
Rheinbrohl
Hammerstein
Andernach
Kelle
Landskron
Senscheidkopf
Villiprott
Villip
Endenich
Lengsdorf
Pech
Berkum
Ober Buchem
Nieder Buchem
Liessem
Gimmersdorf
Mutiendorf
Lannesdorf
Pilgersdorf
Königswinter
Ober Dollendorf
Nieder Dollendorf
Ober Kassel
Nieder Kassel
Ober Holtorf
Nieder Holtorf
Vinxtbach
Oberhonnefeld
Niederhonnefeld
Rheinbrohl
Burgbrohl
Tönnisstein
Waldorf
Franken
Gönnersdorf
Kobsdorf
Westum
Bodendorf
Oberwinter
Rheinbreitbach
Oberbreisig
Niederbreisig
Ariendorf
Leubsdorf
Dattenberg
Ohlenberg
Hummelsb.
Minderb.
Düsternich
Nonnenb.
Peters b.
Hirschb.
Drachenfels
Lohrb.
Wolkenb.
Mühlenb.
Sinzig-Kopf
Wasserb.
Hohenb.
Grafenw.
Rheinbreitbach
Brenkenberg
Ohlenberg
Oberwinter Bach
Arienfelser Bach
Vinxtbach
Trankenbach
Harbach
Mühlenbach
Kostenlocher Bach
Godesberger Bach
Rolandseck
Hammerstein-Werth
Hammerstein
Rheinbrohl
Nieder Hammerstein
Ober Hammerstein
Ober Hilgenberg
Nieder Hilgenberg
Burgbrohl
Bad Tönnisstein
Kell
Brohl
Ariendorf
Nieder Breisig
Ober Breisig
Sinzig
Remagen
Linz
Erpel
Unkel
Bad Godesberg
Mehlem
Rolandseck
Königswinter
Beuel
Bonn
Dottendorf
Godesberg
Endenich
Lengsdorf
Villiprott
Villip
Pech
Berkum
Ober Buchem
Nieder Buchem
Liessem
Gimmersdorf
Mutiendorf
Lannesdorf
Pilgersdorf
Ober Kassel
Nieder Kassel
Ober Dollendorf
Nieder Dollendorf
Ober Holtorf
Nieder Holtorf
Vinxtbach
Oberhonnefeld
Niederhonnefeld
Rheinbrohl
Burgbrohl
Tönnisstein
Waldorf
Franken
Gönnersdorf
Kobsdorf
Westum
Bodendorf
Oberwinter
Rheinbreitbach
Oberbreisig
Niederbreisig
Ariendorf
Leubsdorf
Dattenberg
Ohlenberg
Hummelsb.
Minderb.
Düsternich
Nonnenb.
Peters b.
Hirschb.
Drachenfels
Lohrb.
Wolkenb.
Mühlenb.
Sinzig-Kopf
Wasserb.
Hohenb.
Grafenw.
Rheinbreitbach
Brenkenberg
Ohlenberg
Oberwinter Bach
Arienfelser Bach
Vinxtbach
Trankenbach
Harbach
Mühlenbach
Kostenlocher Bach
Godesberger Bach
Rolandseck
Hammerstein-Werth
Hammerstein
Rheinbrohl
Nieder Hammerstein
Ober Hammerstein
Ober Hilgenberg
Nieder Hilgenberg
Burgbrohl
Bad Tönnisstein
Kell
Brohl
Ariendorf
Nieder Breisig
Ober Breisig
Sinzig
Remagen
Linz
Erpel
Unkel
Landskron
Senscheidkopf
Villiprott
Villip
Endenich
Lengsdorf

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Dreiundsiebenzigster Jahrgang, 1916.

Mit Tafel I—XII und 23 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1918.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Inhalt.

Geologie und Geographie.

Seite

Goebel, Fritz. Die Morphologie des Ruhrgebietes. Mit Tafel IV—XII und 14 Textfiguren 105

Jungbluth, Fr. A. Die Terrassen des Rheins von Andernach bis Bonn. Mit Tafel I—III und 9 Textfiguren 1

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Seite

Bericht über die ordentliche Hauptversammlung am 16. Juni 1916 zu Aachen I

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins während der Jahre 1914 und 1915 III

Kassenbericht für das Jahr 1915 IV

Wahlen VI

Zugangsverzeichnis der Bibliothek VIII

Die Morphologie des Ruhrgebietes.

Von

Fritz Goebel,
Witten (Ruhr).

Mit Tafel IV—XII und 14 Textfiguren.

Inhalt.

Seite

Vorwort 107
Einleitung:
Übersicht über die Lage und Größe des Ruhrgebietes 108
Bedeutung der Fluß- und Gebirgsnamen 109
I. Morphographischer Teil 110
a) Historische Übersicht über die Entwicklung der Kenntnisse vom orographischen Bau 110
b) Das Gewässernetz.
1. Der Verlauf der Flüsse und seine Eigenart . . . 114
2. Die Lage der Wasserscheiden 115
3. Die Größe der Einzugsgebiete 117
c) Die Oberflächengestaltung 118
1. Die Grundzüge 118
α) Der allgemeine Landschaftscharakter 119
β) Die wichtigeren Höhenzüge 120
2. Die Tallandschaften 122
α) Das Ruhrtal 122
β) Die Nebentäler 127
3. Die Zwischenlandschaften und die geogr. Verbreitung einiger charakteristischer Typen 132
α) Flachwelliges Hügelland mit muldenartigen breiten Talungen 132
β) Tief zerschnittenes Gebirgsland 132
γ) Längere geschlossene Hänge 134
δ) Sonderformen:
aa) Bergrücken- 135
bb) Kuppenlandschaften 136
cc) Senken mit Plateaucharakter 137
dd) Klippenbildungen 137

Seit

II. Morphogenetischer Teil 13
a) Übersicht über die Geschichte der geologischen Forschung, insbesondere die historische Entwicklung der Erkenntnis vom Zusammenhang zwischen Relief und Aufbau im Ruhrgebiet 13
b) Der geologische Aufbau 14
1. Übersicht über die geologische Entwicklungsgeschichte 14
2. Die geologischen Verhältnisse des heutigen Gebietes 14
α) Die stratigraphisch-petrographischen Verhältnisse. 14
β) Die Tektonik 15
γ) Die oberflächliche Verbreitung der Formationen 16
c) Die Abhängigkeit der Oberflächengestaltung vom Gestein. 16
1. Im Unter- und Mitteldevon (einschl. der Eruptivgesteine, ausschl. des Massenkalkes) 16
2. Im Massenkalk. 16
3. Im Oberdevon und Kulm 17
4. Im Flözleeren und Produktiven Karbon 17
5. In der Kreide und im Diluvium 18
d) Die Talgeschichte 18
1. Das Auftreten und die Verbreitung der Flußterrassen und ihrer Reste. 18
Die Resultate der Flußterrassenstudien 19
2. Das Verhältnis der einzelnen Talstrecken zum geologischen Bau 19
3. Das Verhältnis der Flüsse zur allgemeinen Abdachung, letztere festgestellt durch eine Rekonstruktion der unzertalten Oberfläche 20
4. Das Auftreten von Flußstrecken, die weder im geologischen Bau noch in den Abdachungsverhältnissen begründet sind. — Ihre vermutliche Erklärung 20
5. Zusammenfassender Überblick über die Talgeschichte 20
e) Die Sonderstellung des Ruhrgebietes gegenüber den übrigen Flußgebieten 20
f) Zusammenstellung der wichtigsten morphogenetischen Ergebnisse 21
Literatur u. Karten 21
Tafelerklärung 22
Geographisches Namenverzeichnis 22

Vorwort.

Das in der vorliegenden Arbeit behandelte Flußgebiet der Ruhr bildet in seinem Hauptteile, dem Sauerlande, eine der meistbesuchten und -durchwanderten, geographisch-geologisch aber noch mit am wenigsten untersuchten Mittelgebirgslandschaften Westdeutschlands. Erst seit einigen Jahren hat die Kgl. Preuß. Geologische Landesanstalt an der unteren Ruhr die Kartierung in Angriff genommen und soweit gefördert, daß unter Berücksichtigung des noch unveröffentlichten Materiales jetzt wenigstens über den westlichen, wirtschaftlich wichtigsten Teil des Gebietes ein abgerundetes geologisches Bild vorliegt.

In der nachstehenden Arbeit ist zum ersten Male der Versuch gemacht, dies Gesamtgebiet — umfassend den größten Teil des Reg.-Bez. Arnsberg und des Niederrheinischen Industriebezirks — in seiner physisch-geographischen Eigenart zu würdigen und seine landschaftliche Natur ihrer entwicklungsgeschichtlichen Entstehung nach darzustellen, soweit das heute bei der noch lückenhaften geologischen Kenntnis des Gebietes möglich ist.

Die Arbeit wurde in den Jahren 1912—14 ausgeführt und gründet sich in erster Linie auf ausgedehntere Tätigkeit im Gelände. Infolge des Krieges mußte eine weitere Ausgestaltung, besonders der Teile II c und der folgenden, sowie eine Behandlung der Verwitterungserscheinungen, Schuttbewegungen, Quellverhältnisse usw. zurückgestellt werden. Durch die Verhältnisse hat sich die Veröffentlichung der Arbeit um annähernd drei Jahre verzögert.

Nachdem mit dem Beginn der geologischen Spezialkartierung und der Anwendung der modernen Morphologie auf das behandelte Gebiet gewissermaßen eine neue Epoche seiner physisch-geographischen Erforschung eingesetzt hat, erschien es lohnend, den betreffenden Hauptabschnitten einen geschichtlichen Überblick über die bisherigen

Ergebnisse der Forschung vorauszuschicken, der bisher noch nicht vorlag.

Das noch nicht veröffentlichte Aufnahmematerial wurde mir in Berlin von der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt. Hierfür bin ich ihrem Direktor, Herrn Geh. Bergrat Prof. Dr. Beyschlag, sowie dem Abt.-Dirigenten für das Gebirge, Herrn Geh. Bergrat Prof. Dr. Krusch zu besonderem Danke verpflichtet. Ebenso bin ich den im Ruhrgebiet kartierenden Herren Geologen Dr. Bärtling, Dr. Fuchs und Dr. Henke für manche liebenswürdige Unterstützung sehr verbunden.

Ergebensten Dank schulde ich vor allem aber meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. Schultze, Jena, für seine unausgesetzten Anregungen und Förderungen daheim und im Gelände, sowie Herrn Prof. Dr. E. Obst (z. Zt. Konstantinopel) für vielfache Ratschläge beim Beginn der Arbeit.

Einleitung.

Das Flußgebiet der Ruhr bildet einen natürlichen Ausschnitt aus dem nördlichen Teile des rechtsrheinischen Schiefergebirges. Im W. reicht es bis zur „Niederrheinischen Bucht", im N. bis an das „Becken von Münster", im SW., S. und O. umgrenzen die Flußgebiete der Wupper, Sieg, Eder und Diemel innerhalb des Schiefergebirges seinen Bereich.

Mit einem Flächeninhalt von etwa 4500 km² (= $^1/_3$ Großherzogtum Baden) besitzt es dem Verlaufe seiner Wasserscheide entsprechend etwa die Form eines Dreiecks (mit der Spitze nach S.), das sich (von W. nach O.) 132 km in die Länge, (von N. nach S.) 65 km in die Breite erstreckt.

Zur geographischen Orientierung einiger seiner Hauptpunkte seien folgende Angaben mitgeteilt:

Punkte des Ruhrgebietes	λ	β	Meereshöhe m	Lage
Westlichster Punkt	6° 43,5′	51° 27,2′	20,5	Mündung bei Duisburg-Ruhrort
Östlichster „	8° 37,4′	51° 22,9′	618	Höhe wsw. des Bilsteins unweit Brilon
Südlichster „	7° 51,3′	50° 55,5′	409	Hügel 200 m w. des Bhf. Wildenburg
Nördlichster „	7° 17,6′	51° 31,8′	127	In Mittelfeld bei Kastrop
Höchster „	8° 33,6′	51° 16,7′	843,1	Langenberg bei Niedersfeld
Tiefster „	6° 43,5′	51° 27,2′	20,5	Mündung bei Duisburg-Ruhrort
Mündung	6° 43,5′	51° 27,2′	20,5	b. Duisburg-Ruhrort
Quelle	8° 33,6′	51° 12,9′	674	NO.-Hang des Ruhrkopfes (bei Winterberg i. Westf.)

Bevor wir uns der geographischen Natur des Gebietes im einzelnen zuwenden, sei ein kurzer Blick auf die Bedeutung seiner Fluß- und Gebirgsnamen gestattet.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist der Name „Ruhr“ keltischen Ursprungs (76, 222[1]), 83, 151, 46, 5), aber in seiner Bedeutung noch dunkel.

Daneben wird der Flußname noch erklärt als die „Rührige“ (61, 169), als „Roter“ Fluß (39, 1272, 36, 75[2])), als Schilf-„Rohr“-Fluß (64, 38), endlich als „Strom in waldleerem (!) Rauhgebirgsboden“ (11, 59). (S. auch 78, 69.)

K. Müllenhoff, dem wir uns anschließen (76, 222), hält den Namen für ursprünglich fremd.

Für die Nebenflüsse sei auf die langjährigen Arbeiten Th. Lohmeyers (63—67, außerdem 54 u. 61) hingewiesen, der die meisten Fluß- und Gebirgsnamen des südlichen Westfalens untersucht und erklärt hat. Seine

1) Bedeutet in dem am Schlusse angefügten Literaturverzeichnis Nr. 76, Seite 222.

2) Mit der verfehlten geologischen Begründung wieder abgedruckt in: 32, 796.

Methode hat in Fachkreisen ziemliche Anerkennung gefunden und besitzt auch einiges geographisches Interesse. Der Verfasser glaubt nämlich in bezug auf die Ableitung der mitteldeutschen Fluß- und Bergnamen einige Gesetze gefunden zu haben, die er dahin zusammenfaßt:

1. Wie der Berg, so der Bergname.
2. Wie das Quellgelände, so der Flußname, z. B.

Lenne = Hlin-asa = Wasser von der Lehne oder Berghalde,
Volme = Volu-manna = Fluß vom Hochfeld,
Hönne = Hun-asa = Wasser von der Kuppe,
Nette = Nath-asa = Wasser von dem Abhang,
Fretter = Frati-rana = Fluß von einem Felseinschnitt bezw. -absturz,
Hundem = Hun-d-mana = Kuppenfluß,
Lister = List-arna = Fluß von der Leiste oder dem Bergrande, usw.

Ähnlich werden die Bergnamen zu erklären versucht.

Einigermaßen sicher sind folgende Deutungen der bekanntesten Bergzüge des Sauerlandes:

Rothaar(-Gebirge) = Rauhe Haar,
Haar = Höhenzug,
Ebbe = Berg-Halde,
Ardey = Hard-egge = Bergzug.

Die Bezeichnung „Sauerland", die sich auf den gebirgigen Hauptteil des Ruhrgebietes bezieht, ist eine Verhochdeutschung von nd. „Suerland", dieses eine Verschrumpfung der volleren Form „Suderland" oder „Süderland". Mit Süden hat der Ausdruck nichts zu tun. (In einem Briefe des Papstes Gregor III. an Bonifatius aus dem Jahre 738 findet sich die Bezeichnung „Suduodi", die sich nach Lohmeyer auf die Bewohner des Sauerlandes bezieht. Darnach erklärt er den Namen aus Suduoda = Steilhang-Gebirge, 66, 2-21).

I. Morphographischer Teil.

a) Historische Übersicht über die Entwicklung unserer Kenntnisse vom orographischen Bau.

Die älteste Bezeichnung für die „von den Alten in den uns erhaltenen Geschichtsbüchern merkwürdiger Weise nicht genannte Ruhr" lautet „im achten und neunten Jahrhundert Rûra, auch Rurinna" (76, 222).

Auf die verschiedenen urkundlichen Notizen aus dem Mittelalter über den Fluß einzugehen würde uns hier zu weit führen.

Einiges Interesse beansprucht nur eine Dichtung des Geistlichen Bernardus Mollerus aus Münster, die im Jahre 1570 in Köln unter dem Titel erschien: Rhenus et eius descriptio elegans a primis fontibus usque ad Oceanum Germanicum.

Etwa 90 Distichen dieses Werkes (72, 209-16) sind einer Beschreibung der Ruhr und ihrer Hauptzuflüsse gewidmet. Mit dichterischem Überschwang wird ihr Charakter als Gebirgsfluß folgendermaßen geschildert:

> Praecipiti semper scopulo decurrit abactus,
> Praecipiti semper valle coactus abit.
> Instar Pantagia vasto dum curreret amne,
> Passibus audiri flumina mille queunt.

Noch im Jahre 1721 wird diese phantasievolle Beschreibung der Ruhr zur geographischen Charakterisierung der Grafschaft Mark von W. Teschenmacher in seiner umfangreichen Geschichte von Kleve, Jülich, Berg, Mark, Ravensberg usw. (105, 254-256) wieder abgedruckt.

Die bekanntesten Karten des Mittelalters — z. B. von Nikol. Cusa (1491), Abrah. Ortelius (1570), Sebastian Münster (1544), J. Stumpff (1548), usw. — verzeichnen die Ruhr entweder gar nicht, oder sehr zweifelhaft, so daß meist nicht zu entscheiden ist, ob Sieg, Wupper, Ruhr oder Lippe gemeint ist. 1731 schreibt J. Hübner in bezug auf das vorhandene Kartenmaterial: „Im Westphälischen .... siehet noch alles sehr verwildert aus; davon ich gewiß aus meiner Erfahrung ein wahrhaftiges Zeugnis ablegen kann", und an anderer Stelle: „Von allen Provintzen dieses (Westfälischen) Kreyßes sind special-Charten vorhanden, die meisten aber sind so beschaffen, daß sie billich einmahl solten renoviret werden." (53, Vorr. u. 519.)

Erst die J. B. Homannsche Karte: Ducatus Westpha-

liae, nova repraesentatio geographica (Maßstab 1 : 200000, nach W. nur bis Lüdenscheid reichend) brachte im Jahre 1757 eine im wesentlichen richtige Darstellung des Flußnetzes Willkürlich verteilte Maulwurfshügel deuten auf ihr den Gebirgscharakter des Geländes an, und knappe Notizen an den betreffenden Punkten verweisen auf die Bruchhäuser Steine sowie auf das Versiegen der Möhne und Alme n. von Brilon und auf das der Hönne im mittleren Teile ihres Laufes.

Von den Karten der nächsten Zeit nennen wir nur die bekannte, seit 1816 erschienene Topographische Spezialkarte von Mittel-Europa von G. D. Reymann (1 : 200000), die das Ruhrgebiet mit den Sektionen 122 (Düsseldorf), 123 (Arnsberg) und 142 (Siegen) umfaßt. Hier finden wir schon manche Lokalnamen wie Hellweg, Haarstrang, Ardey, Ebbegebirge.

Über die Oberflächengestaltung sind aus jener Zeit nur spärliche Angaben vorhanden.

So berichtet z. B. Chr. Fr. Meyer (70, 29, 35, 71) über die weitere Umgebung von Altena 1798: „Übrigens findet man in diesem Gebirge im Ganzen genommen mehr große Gegenden, die mehr eben und freie Felder, als steile Berge haben, so besonders von Altena über Lüdenscheid, Meinertshagen und Breckerfelde." „Der oberste Rücken des Süderländischen Gebirges, soweit er sich von Lüdenscheid über Meinertshagen und Breckerfelde erstrecket, ist ziemlich eben, so daß man daselbst besser als in den unteren Regionen mit einem Wagen fortkommen kann." Bemerkenswert ist seine Angabe, „daß man noch keine Vermessungen der Höhe und Tiefe dieser Gebirge hat, um darnach die Atmosphäre und das Klima genau bestimmen zu können."

Bei F. A. A. Eversmann (37, 11) wird als höchster Punkt der Rücken vom Astenberg zum Istenberg angegeben, als zweithöchster die Nordhelle, die höchste Spitze „des Ebbe". Eine genauere Darstellung, zugleich mit den ersten trigonometrisch gemessenen (bis auf etwa 10 m richtigen) Höhenangaben enthält die „Beschreibung des Regierungsbezirkes Arnsberg in der Kgl. Preuß. Provinz Westfalen. Arnsberg 1819." Die Höhenmessungen beziehen sich vor allem auf den höchsten Punkt des „Astenberger Gebirges", ferner Härdler, Hunau, Homert, Nordhelle und Balverwald.

Die in den folgenden Jahren von amtlicher und privater Seite aus zahlreich vorgenommenen Höhenmessungen sammelte H. v. Dechen, der sie am 4. Juni 1846 der vierten Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens vorlegte (17, 15-16).

Über 200 weitere Messungen veröffentlichte J. Müller (77, 42-48) im Jahre 1848.

Seit 1848 gab die topographische Abteilung des Kgl. Preuß. Generalstabes im Maßstabe 1:80000 die „Topographische Karte von der Provinz Westfalen und der Rheinprovinz" heraus, die als eine der ersten auf zuverlässigen trigonometrischen Vermessungen beruhte und zur Zeit ihres Erscheinens „zu den besten überhaupt existierenden" gehörte (9, 154).

In weiteren Kreisen ist sie als die Grundlage der geologischen Karte H. v. Dechens (113) berühmt geworden. Als solche bildet sie für manche Teile, besonders das östliche Sauerland, auch heute noch die einzige geologische Übersicht größeren Maßstabes und wird deshalb dauernd auf dem laufenden erhalten.

Von den Schriften der nächsten Jahre genügt es, die ziemlich eingehende Darstellung der topographischen Verhältnisse des Regierungsbezirks Arnsberg von N. Emmerich (1856) (34) hervorzuheben sowie vor allem die orographische und hydrographische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen von H. v. Dechen (19, I). Dieses fundamentale Werk enthält eine äußerst gewissenhafte und mühevolle Beschreibung der Flüsse und des Geländes, unterstützt durch zahllose Höhenmessungen, die natürlich heute überholt sind.

Die Methode, die der Verfasser in dieser Darstellung anwandte, indem er bei seiner Landschaftsschilderung immer planmäßig einen Bergrücken nach dem andern, einen Flußlauf nach dem andern beschrieb, ist der reine Typ jener uns heute etwas altmodisch anmutenden Art und Weise, wie man sich damals den „oro-hydrographischen" Teil einer geologischen Abhandlung dachte. Ohne den alleinigen Wert darauf zu legen, die Eigenart, den Charakter der Landschaft nach bestimmten Gesichtspunkten herauszuarbeiten und Gleichartiges zusammenzufassen, glaubte man der Oberflächengestaltung dadurch gerecht werden zu können, daß man das topographische Kartenbild in Worte zu übersetzen suchte.

Zum Schluß sei noch ein kurzer Überblick über das heute vorliegende Kartenmaterial gegeben.

Die Blätter der Reichskarte (1:100000) und die Meßtischblätter (1:25000) unseres Gebietes sind größtenteils in den neunziger Jahren erschienen. Die entsprechenden Blätter der Topographischen Übersichtskarte des Deutschen Reiches (1:200000) und der (für unsere Zwecke allerdings nicht befriedigenden) Übersichtskarte von Mitteleuropa (1:300000) liegen ebenfalls vor. Eine Höhenschichtenkarte des Sauerlandes mit farbigen Schichtstufen (1:100000) in vier Blättern hat neuerdings der Verlag

von H. Kahle in Eisenach herausgegeben. Endlich ist noch eine nach den Meßtischblättern bearbeitete „Sauerlandkarte“ (1 : 50 000) bei H. Hartung in Hagen i. Westf. erschienen.

Den besten Ausdruck findet das gebirgige Gelände auf den ausgezeichneten Buntdruckblättern der Karte des Deutschen Reiches.

b) Das Gewässernetz.

Wenn wir in die Betrachtung der geographischen Natur des Ruhrgebietes eintreten, so empfiehlt es sich, zunächst dem Gewässernetz und seiner Gestaltung Beachtung zu schenken.

Der ganze hydrographische Bau verrät nämlich so überraschende Abweichungen von dem normalen Schema eines Flußnetzes, daß wir hier sogleich vor eine ganze Anzahl von Problemen gestellt werden.

Nehmen wir eine Übersichtskarte zur Hand, so können wir rein nach dem äußeren Aussehen eine kleine Zweiteilung vornehmen, indem wir den Unterlauf der Ruhr etwa von Witten an abtrennen.

Der obere, größere Teil des Einzugsgebietes zeichnet sich dann durch ein auffälliges Vorherrschen im Durchschnitt geradlinig gerichteter Flußstrecken aus, die scharf gegen einander abgesetzt sind. Im Gegensatz dazu steht der kürzere Unterlauf, der mit seinen weiten Windungen ein ganz anderes Kartenbild hervorruft (Tafel VIII).

Unschwer erkennt man, daß die Ruhr zuerst geradlinig nach N. fließt, dann scharf umbiegt und westliche Richtung nimmt, dann wieder umbiegt und über Arnsberg nach NW. zieht, um ganz in der Nähe der Wasserscheide mit einer äußerst markanten Umbiegungsstelle in westsüdwestliche Richtung überzugehen.

Genauer haben wir also folgende vier Teilstrecken:

1. Quelle—Olsberg	SSO.-NNW.
2. Olsberg—Wennemen	O.-W.
3. Wennemen—Waltringen	SO.-NW.
4. Waltringen—Wetter	ONO.-WSW.

Der Lennelauf läßt ohne weiteres zwei nahezu im Winkel von 140° gegen einander gerichtete Abschnitte erkennen und zwar:

1. den Oberlauf: Quelle—Altenhundem (ONO.—WSW.),
2. die Strecke: Altenhundem—Mündung,

die, trotz aller intensiven Schlingen- und Mäanderbildung im einzelnen, eine unverkennbare Hauptrichtung von SO. nach NW. über eine Entfernung von 53 km beibehält.

Bei der Volme wie bei der Möhne, den beiden noch übrig bleibenden größten Zuflüssen der Ruhr, herrscht je eine einheitliche Richtung vor.

Die Volme fließt trotz der stärksten Serpentinenbildung genau von SSO. nach NNW., die Möhne wesentlich von O. nach W.

Auch außerhalb des Ruhrgebietes finden wir ähnliche Erscheinungen, besonders typisch bei der Wupper, deren Mittellauf förmlich das Aussehen eines geometrischen Gebildes besitzt.

Es bleibt noch darauf hinzuweisen, daß alle größeren Nebenflüsse der Ruhr sowohl wie der Möhne und der Volme stark die Nordsüd-Richtung bevorzugen; am deutlichsten die Glenne und Wester im Möhnegebiet; die obere Ruhr, Elpe, Valme, Henne, Wenne, Röhr, Hönne im engeren Ruhrgebiet; Hundem, Bigge, Rahmede, Nahmerbach usw. im Lennegebiet.

Eine derartig deutliche Bevorzugung bestimmter Richtungen und das Zusammengesetztsein des Flußnetzes aus einzelnen geradlinig gerichteten Stücken legt den Gedanken nahe, daß das Gewässernetz des Sauerlandes ein Verwachsungsprodukt aus verschieden entstandenen Einzelstrecken darstellt. —

Ebenso eigenartig wie der Verlauf der Flüsse ist die Lage der Wasserscheiden (Tafel IX).

Die nördliche Hauptwasserscheide hält sich im allgemeinen nahe der Ruhr und der Möhne, während ihr Gegenstück im S. in ziemlich weite Entfernung gerückt

ist. Extrem sind diese Verhältnisse an der eben schon erwähnten Umbiegungsstelle bei Waltringen. Hier liegt die Wasserscheide des Ruhrgebietes rechts der Ruhr in 0,7 km, links der Ruhr in über 64 km Entfernung (d. i. etwa 90 mal so weit!).

Für unsere späteren Betrachtungen von größter Wichtigkeit ist aber der Verlauf der Nebenwasserscheiden zwischen Möhne und Ruhr, Ruhr und Lenne, Lenne und Volme.

Aus der hydrographischen Karte (Tafel IX) geht hervor, daß diese Wasserscheiden nicht, wie theoretisch zu erwarten wäre, ungefähr in der Mitte zwischen den Flußläufen auftreten, sondern ganz exzentrisch liegen und zwar einseitig nach links verschoben sind.

Die Ruhr-Möhne-Scheide zweigt s. von Brilon von der Hauptwasserscheide ab und läuft nicht sehr weit von der Ruhr entfernt bis zum Zusammenfluß von Ruhr und Möhne. Bei Nuttlar und Meschede haben wir einen Abstand von etwa 4 km von der Ruhr, hingegen von 10 km von der Möhne. Bei Öventrop ändern sich diese Werte zu 1,2 km und 8 km (Fig. 7, S. 134).

Ähnlich verhält es sich mit der Wasserscheide zwischen Ruhr und Lenne. Sie beginnt auf dem Kahlen Asten. Bei Schmallenberg ist sie der Lenne bis auf 1 km nahe gerückt. Ihre Entfernung von der Ruhr beträgt hier 20 km (!).

Auf ihrem weiteren Verlaufe rückt sie zwischen den Ortschaften Bracht a. d. Arpe und Schliprüthen ausnahmsweise bis fast in die Mitte zwischen beide Flüsse, deren Gebiete sie trennt. Von Rönkhausen ab liegt sie aber schon wieder einseitig in der Nähe der Lenne. Im Meridian von Eiringhausen (bei Plettenberg) haben wir folgende Zahlen:

Entfernung von der Lenne = 1,7 km
„ „ „ Ruhr = 25 „

Bei Bauckloh (zwischen Werdohl und Plettenberg) besteht der schärfste Gegensatz. Der Gipfel der Falkenlei, der hier die Wasserscheide trägt, besitzt einen Abstand von 0,75 km von der Lenne, von 22 km von der

Ruhr. Diese Entfernungen verhalten sich etwa wie 1:30. Von hier ab bis zur Einmündung der Lenne in die Ruhr verbleibt die Wasserscheide in ihrer einseitig verschobenen Lage.

Die Grenze zwischen dem Lenne- und dem Volmegebiet beginnt bei Meinerzhagen und läuft in nordnordwestlicher Richtung über Lüdenscheid. Auch sie hält sich durchweg etwas näher der Volme als der Lenne, wenn auch die Gegensätze nicht so ausgesprochen sind. Nur bei Delstern haben wir einen örtlichen Extremwert, nämlich 0,3 km Entfernung von der Volme gegenüber 3,3 km von der Lenne.

In engem Zusammenhange mit der exzentrischen Lage der Wasserscheiden stehen bedeutende Unterschiede in der Größe der Einzugsgebiete bezüglich ihrer Verteilung auf die rechte und linke Seite (auf Tafel IX durch die Verteilung von schwarz und weiß veranschaulicht). Sie mögen durch einige Zahlenverhältnisse wiedergegeben werden:

Im Möhnegebiet verhält sich nach einer Ausmessung mit dem Planimeter der nach rechts entfallende Teil des Einzugsgebietes zu dem auf der linken Seite

	wie	1:2,86,
bei der Lenne	wie	1:2,91,
bei der Volme	wie	1:2,61,
bei der Ruhr selbst	wie	1:3,24.

Faßt man für einen Augenblick die Möhne als den Oberlauf der Ruhr auf, so erhält man sogar ein Verhältnis von 1:8,12!

Bei solchen Gegensätzen ist es selbstverständlich, daß Ruhr, Möhne, Lenne, Volme den überwiegenden Teil ihrer Nebenflüsse — die größeren überhaupt nur — von links her empfangen.

Der Möhne strömen auf ihrer rechten Seite nur einige unbedeutende Rinnsale zu. Von links her empfängt sie dagegen die Glenne, Wester und Heve, — alles größere Bäche mit ausgedehntem Sammelgebiet.

Genau dasselbe ist bei der Ruhr der Fall. Auch hier finden wir auf der rechten Seite nur kurze Bäche. Die Möhne nimmt als Nebenfluß von rechts geradezu eine Ausnahmestellung ein. Sämtliche übrigen Nebenflüsse und größeren Bäche kommen von links.

Die Lenne ihrerseits empfängt ebenfalls ihren Hauptzufluß von links her (Hundem, Bigge, Else, Verse usw.) ebenso wie die Volme ihren einzigen größeren Nebenfluß, die Ennepe.

Zusammenfassend können wir also das Ergebnis unserer rein räumlichen Betrachtung des Ruhrnetzes folgendermaßen formulieren:

1. Die Art seiner Zusammensetzung (abgesehen vom Unterlauf) aus einzelnen Teilstrecken mit einheitlichen Durchschnittsrichtungen,
2. das Auftreten der Wasserscheiden bei den größeren Flüssen rechts in unmittelbarer Nähe, links in größerer Entfernung und im Zusammenhange damit
3. die mehrfache Überlegenheit der Einzugsgebiete auf der linken Seite über die der rechten Seite (oder mit anderen Worten: das Einströmen des Hauptzuflusses von links her bei Ruhr, Möhne, Lenne, Volme)

kennzeichnen die Eigenart der Ruhrhydrographie.

Wie diese Anlage des Netzes entwicklungsgeschichtlich zu erklären ist, — dieser Frage nachzugehen wird bei dem gewaltigen Anteil, den die Talformen unseres Gebietes an der Ausgestaltung des Landschaftsbildes nehmen, eine Hauptaufgabe unserer späteren Ausführungen sein. —

Wir wenden uns nunmehr der eigentlichen Oberflächengestaltung, den Landformen, zu.

c) Die Oberflächengestaltung.

Wandert man aus der weiten, vielfach Parklandschaftscharakter tragenden Ebene des Beckens von Münster nach S. und erreicht in gemächlichem Anstiege die Höhe

der Haar und damit die Grenze des Ruhrgebietes, so eröffnet sich vor uns eine vollständig neue Welt.

Ein lebhaftes Relief von bewaldeten, kulissenartig gruppierten Bergzügen steht vor unseren Blicken, und gleich vor uns im Tale windet sich auf grüner Aue die Möhne oder die Ruhr. Mit seltener Schärfe trennt hier der Höhenzug der „Haar" zwei für das mitteleuropäische Relief grundlegende Landschaftstypen: Norddeutsches Flachland und mitteldeutsches Gebirge.

„Mittelgebirgslandschaft" ist jedenfalls der allgemeinste Ausdruck für die Gesamtheit der Oberflächenformen des Ruhrgebietes.

Wie ein Blick auf jede Höhenschichtenkarte zeigt, dacht sich die Landschaft im Flußbereich der Ruhr von SO., wo wir Höhen von über 840 m antreffen (Langenberg bei Niedersfeld 843,1 m, Kahler Asten 840,7 m) allmählich nach NW. hin ab. Den niedrigsten Punkt bildet der Ruhrspiegel an der Mündung in den Rhein mit etwa 20 m über dem Meere.

Dazwischen dehnt sich eine Landschaft aus, die in scheinbar regelloser Weise und in buntester Mannigfaltigkeit sich aus Bergrücken, Kuppen, grob gegliederten Höhenzügen, geschlossenen Abfällen und plateauartigen Formen zusammensetzt und die durchzogen wird von bald flachen, dellenartigen, bald schroff eingeschnittenen Talungen.

Aber ein einheitlicher Zug beherrscht alle diese Formen! Steigt man auf einen der höheren Gipfel und hält Umschau, so ist man häufig enttäuscht. An Stelle eines wild bewegten Gebirgspanoramas, das man erwartet, beobachtet man, wie sämtliche Hänge, die, von den Talsohlen aus gesehen, den Eindruck eines imponierenden Gebirges vortäuschen, sich nach dem Horizonte zu zu einer kaum merkliche Unterschiede zeigenden Niveaulinie zusammenfügen.

Und andererseits: Wandert man über die eintönigen Plateauflächen, wie sie etwa auf den Höhen im Umkreise

von Altena auftreten (s. Fig. 5, S. 129), so steht man oft unvermutet vor einem tief eingeschnittenen, lärmerfüllten Tale, in dem Industrie, Verkehr und Bevölkerung auf engstem Raume zusammengedrängt sind.

In solchen Gebieten drängt sich ganz von selbst der Gedanke auf, daß es sich hier wie auch sonst im Rheinischen Schiefergebirge — um mit Penck zu reden — wesentlich bloß um ein taldurchfurchtes Plateau handelt, — ein Plateau, dessen Reste bald mehr, bald weniger deutlich noch zu erkennen sind. —

Weithin geschlossene Gebirgszüge, die das Ruhrgebiet in deutliche Unterprovinzen teilen könnten, treten als solche nicht auf. Nur gegen das übrige Schiefergebirge und das Becken von Münster ist unser Gebiet durch zusammenhängende Höhenzüge abgeschlossen.

Im Südosten trägt das sog. „Rothaargebirge" die Wasserscheide. Es entwickelt sich aus dem hoch gelegenen Hügellande der „Ederkopfplattform" (82, 719), trägt in seinem mittleren Teile (etwa vom Milsenberg bis zum Astenberg = 30 km) den Charakter eines Kammgebirges und geht nach NO. hin ohne schärfere Grenze in die „Winterberger Hochfläche" über. Seine bedeutende Erhebung — mittlere Gipfelhöhe 701 m, mittlere Kammhöhe 688,7 m nach Rohleder (93, 17) — und das Fehlen von Pässen — die mittlere Schartung beträgt nur 24,7 m gegen z. B. 51 m im Thüringer Wald! — machen es von alters her zu einer der wichtigsten natürlichen Stammes- und Siedlungsgrenzen Westdeutschlands.

„Nördlich wohnen Sigambrer, Westfalen mit niederdeutscher, südlich Chatten, Franken, Nassauer mit hochdeutscher Sprache" (98, 543); nördlich herrscht der altsächsische, südlich der mitteldeutsche Gehöfttypus (86, 3. Sonderkarte). Seit dem Vertrage von Verdun (843) blieb es jahrhundertelang die Grenze zwischen den Herzogtümern Westfalen und Franken. Verkehrsgeographisch empfindet man das Gebirge als ein unerfreuliches Hindernis. Erst seit kurzer Zeit wird es von zwei Nebenbahnen (Bestwig—

Winterberg—Frankenberg und Altenhundem—Erndtebrück, abgesehen von der die Ederkopfplattform kreuzenden Strecke Kreuztal—Marburg, überschritten. —

Gegen das Becken von Münster ist das Ruhrgebiet durch den zwar relativ niedrigen, aber 70 km lang geschlossen dahinziehenden Damm der „Haar“ (auf Karten auch oft als „Haarstrang“ eingetragen, ein Ausdruck, der im Volke weniger gebräuchlich ist) scharf abgegrenzt, der ebenfalls nur von Nebenbahnen gekreuzt wird. Die einzige Ausnahme besteht bei Schwerte, wo die Haar örtlich weiter von der Ruhr zurücktritt und von der Hauptlinie Schwerte—Unna in einem Tunnel durchfahren wird.

Im SW. verläuft die Wasserscheide auf einem recht wenig gegliederten, plateauartigen Rücken, der ebenfalls schon in frühester Zeit politische Grenzen getragen hat. (Nach dem Vertrage von Verdun zwischen den Reichen Lothars und Ludwigs, dann zwischen Westfalen [Hzm. Sachsen] und Hzm. Nieder-Lothringen, später zwischen der Grafschaft Mark und dem Hzm. Berg, 1795 französisch-preußische Demarkationslinie, heute — annähernd — Grenze zwischen Westfalen und Rheinland.)

Diese drei Bergzüge scheiden das Ruhrgebiet ausgesprochen scharf von seiner Umgebung. —

Von den wenigen selbständigen Gebirgskörpern innerhalb seines Bereiches ist zunächst das Ebbegebirge zu nennen, das sich als isolierter, fast ungegliederter Gebirgsrücken sö. von Lüdenscheid etwa 10 km lang von WSW. nach ONO. erstreckt und weithin sichtbar[1]) seine Umgebung um 150—200 m überragt.

Ein Gegenstück dazu auf der rechten Lenneseite bildet der Höhenzug des „Homert“, ähnlich ungegliedert und über seine Nachbarschaft erhoben.

(Der auf Karten vielfach zu findende Name „Lennegebirge“ ist ein Sammelbegriff für das ausgedehnte Gebirgsland, das sich auf der rechten Seite der Lenne etwa

1) Die Aussicht von der Nordhelle [663.3 m] reicht nach N. bis weit ins Münsterland, nach SW. bis zur Eifel.

von Altenhundem bis Werdohl erstreckt. Seine Abgrenzung ist nur nach der Lenne hin bestimmt und eindeutig. Wir betrachten es später geographisch zweckmäßiger als aus zwei, durch die Wasserscheide zwischen Lenne und Ruhr geschiedenen Formengruppen zusammengesetzt.

Ein kleines, aber gegenüber seiner engeren Umgebung gut hervortretendes Bergland stellt das sog. „Ardey" zwischen Witten und Schwerte dar, nach N. hin scharf gegen die Niederungen des Beckens von Münster, nach W. und S. gegen das Ruhrtal abgesetzt, über das es sich bis zu 180 m erhebt.

Endlich wollen wir noch an der oberen Ruhr die Kette der vier bedeutenden Massive des Bastenberges (745 m), Dörnberges (732 m), Wiedeggenberges (732 m) und Olsberges (Heidkopf 715 m — diese Zahlen bringen eine auffallende Konstanz der Gipfelhöhen zum Ausdruck —) anführen, die sich von der Hennegegend bis zum Gierskoppbach erstrecken und durch die über 360 m tief eingeschnittenen Täler der Valme, Elpe und Ruhr getrennt sind.

Damit haben wir die Höhenzüge, die im Relief des Ruhrgebietes eine einigermaßen selbständige Rolle spielen, in der Hauptsache schon hervorgehoben. —

In viel höherem Grade als die Bergzüge bestimmen die Täler die großen Linien der landschaftlichen Gliederung unseres Gebietes.

Wenden wir uns zunächst dem Haupttal, dem der Ruhr, zu.

Die Ruhr entspringt als schwaches Wässerchen an der NO.-Seite des „Ruhrkopfes", einer niedrigen Kuppe unweit Winterberg. Sie rinnt diesen Hang hinab und mündet (nach etwa 150 m Entfernung von der Quelle) im rechten Winkel in einen von SO. nach NW. ziehenden, breiten und flachen, durchweg etwas versumpften Talzug ein, dem sie dann weiter nach NW. und N. hin folgt.

Oberhalb der Einmündung des Ruhrrinnsales ist diese Talung so gut wie wasserlos. Wenn wir darin aufwärts

wandern, so erreichen wir in sanfter Steigung schon nach wenigen Minuten ihren höchsten Punkt und damit zugleich die Wasserscheide zwischen Ruhr- und Edergebiet, die demnach hier den Charakter einer Talwasserscheide trägt (Taf. IV, Abb. 1 und Fig. 1).

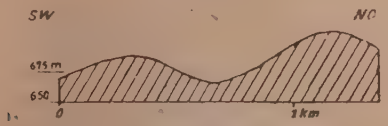


Fig. 1. Gestalt der Talwasserscheide an der Ruhrquelle.
Länge : Höhe = 1 : 5.

Verfolgen wir unseren Talweg weiter ins Edergebiet hinüber, so folgt zunächst eine kurze Strecke sanftes Gefälle, dann plötzlich ein jäher Absturz ins Tal der Orke bei Elkeringhausen (Fig. 2).

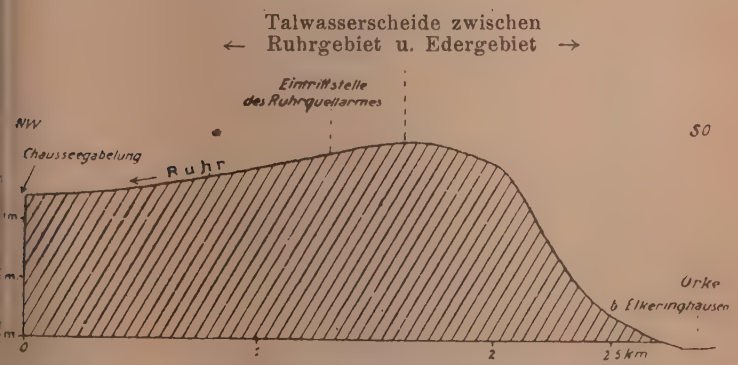


Fig. 2. Längsprofil des obersten Ruhrtales (bis zum Abfall des Talzuges zur Orkeschlucht).
Länge : Höhe = 1 : 5.

Vergleichen wir nun die Oberflächenformen in den beiden zusammenstoßenden Flußgebieten! Auf der Seite der Ruhr hatten wir ein breites Muldental innerhalb einer Landschaft ganz niedriger Kuppen und Hügel, — auf der Seite der Orke sehen wir in schärfstem Gegensatz dazu:

tief eingeschnittene, steilwandige, gefälls- und wasserreich Kerbtäler und zwischen diesen die Reste der unversehrte Winterberger Hochfläche! (Taf. IV, Abb. 2).

Wandern wir jetzt ruhrabwärts, so beobachten wi wie sich das Ruhrtal sehr rasch eintieft und sich oberhal Olsberg (18 km von der Quelle zu einem imponierende über 360 m tief eingeschnittenen V-Tal entwickelt (Fig. 3 Hiermit endet der nordwärts gerichtete Oberlauf.

Die Strecke von Olsberg bis Nuttlar kann man al „Diagonaltal" bezeichnen. Die Ruhr fließt den hier durch ziehenden Bergrücken eine Zeitlang parallel, um sie dan quer zu durchbrechen. Dies wiederholt sich einige Mal Dabei bleibt die Durchschnittsrichtung SO.-NW.

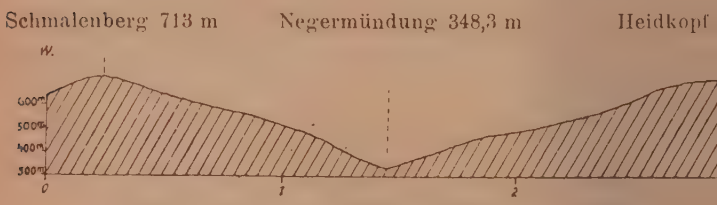


Fig. 3. Querprofil des oberen Ruhrtales (V-Form) oberhalb Olsberg.
Länge und Höhe in gleichem Maßstabe.

Die nun folgende, schnurgerade Talstrecke vo Nuttlar bis Meschede sehen wir in Taf. IV, Abb. 3 vor un Sie ist geradezu das Modell eines typischen Längstales das hinsichtlich seiner prachtvoll gleichmäßigen Forme überhaupt im ganzen Schiefergebirge seinesgleichen such Parallele, ebenfalls von ONO. nach WSW. verlaufend Züge mächtiger, scharf gezeichneter Kuppen und Rücke begleiten es im N. und S. (Fig. 4).

Von Meschede bis Wennemen bewegt sich die Ruh wiederum in einem Diagonaltale, das die hier auftretende Kuppenzüge bald quer durchbricht, bald die dazwische liegenden Senken benutzt.

Wir gelangen jetzt in den nw. gerichteten Teil de Talzuges von Wennemen bis Waltringen (unterhalb Ne

heim). Gleich beim Beginn dieses Abschnittes treten uns sehr bewegte Erosionsformen entgegen. Die bedeutenden Bergrücken, die hier von SW. nach NO. dahinziehen, werden von der Ruhr von Wennemen bis Glösingen in großen, etwas eckig geformten Talmäandern durchbrochen. Dabei sind die von der Ruhr umflossenen Bergsporne als Gleithänge ausgebildet und auf ihrer flußaufwärts gerichteten Seite schon ziemlich stark angeschnitten. Ihnen gegenüber stehen gewaltige Prallhänge von z. T. außerordentlicher Steilheit. (Der Freienohl gegenüberliegende, etwa 180 m hohe Prallhang am „Küppel" hat einen Böschungswinkel von 45°.)

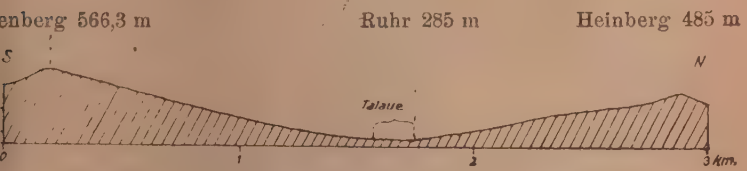


Fig. 4. Querprofil des Ruhrlängstales bei Nuttlar.
Länge und Höhe in gleichem Maßstabe.

Erwähnenswert ist weiter unterhalb die auffällige, lange, schmale Schlinge, auf deren stark erniedrigtem, nach S. gerichtetem Sporn der Regierungssitz Arnsberg in reizvoller Lage erbaut ist (Taf. V, Abb. 1).

Das Wachsen der Talaue an Breite und die Gefällsabnahme des Flusses zeitigen hier zum ersten Male deutlich die Erscheinung, daß der Fluß nicht mehr unmittelbar einem Prallhange seines Tales (hier am Alten Berge) sich anschmiegt.

Von Bruchhausen bis Hüsten bewegt sich die Ruhr überhaupt ganz frei auf ihrem Talboden, der in einer Breite von 800 m geradlinig nach NW. dahinzieht. Erst von der Mündung der Möhne an, und wahrscheinlich durch deren Stoßkraft einst hervorgerufen, beginnt auch der Talboden wieder leicht zu pendeln.

Bei Waltringen und Ölinghausen erreicht der Fluß

seinen nördlichsten Punkt (unter $51^1/_2{}^0$ N.). Hier trifft die Ruhr zum ersten Male die „Haar", jene 70 km lange, landstufenartig zur Ruhr hin abfallende Schwelle, die das Schiefergebirge vom Becken von Münster trennt. Auf die Tatsache, daß im Meridian der Umbiegungsstelle die Wasserscheide links mehr als 90 mal so weit entfernt liegt wie rechts, haben wir schon hingewiesen (S. 115/6).

Nach einer markanten Umbiegung, die an der Haar eine schwache Prallnische hervorgerufen hat, nimmt die Ruhr nunmehr bis in die Gegend von Wetter die Hauptrichtung WSW.

Das Tal bis Westhofen zeigt ein anderes Aussehen als bisher. Eine Talauenniederung von 1000 m Breite hat sich entwickelt, die sich aus sanft geschwungenen Einzelbögen zusammensetzt und auf der der Fluß in wahllosen Krümmungen dahinzieht.

Die umgebende Landschaft erscheint stark abgeflacht. Links und rechts des Talbodens sehen wir des öfteren Ebenheiten hingelagert, die mit Steilabfällen von einigen Metern Höhe gegen die Aue absetzen. Nördlich zieht die Haar als sanfte Schwelle parallel dem Tale. Höhere Bergzüge zeigen sich erst im S. in größerer Entfernung.

Bei Westhofen springen von N. her gewaltige Steilhänge gegen die Ruhr vor und leiten damit ein neues, wieder bewegtes Landschaftsbild ein. Von der Lennemündung bis zur Volmemündung und von hier bis Wetter beschreibt das Tal jedesmal einen scharfen größeren Bogen, der im N. von den mauerartig steilen Abfällen des Ardeygebirges eingefaßt wird.

Als eigenartige Bildung fällt der isolierte Kegel des Kaisberges auf.

Von Wetter bis Witten werden die von SO. nach NW. ziehenden Bergzüge des Ardey, das sich bis etwa 180 m über dem Ruhrspiegel erhebt, von dem malerischen Durchbruchstale des Flusses abgeschnitten. Die Breite der Talaue ist hier wieder wesentlich geringer und beträgt nur 300—600 m.

Von Witten an treten wir in den stark gewundenen Unterlauf der Ruhr ein. Der Charakter des Tales bleibt bis Mülheim fast derselbe. Auf der mäandrierenden, 500—1000 m breiten Aue bewegt sich die Ruhr, bald hier bald dort gegen die Talhänge prallend. Die umgebende Landschaft trägt fast plateauartige Züge. Nur im S. beobachten wir noch eine Anzahl kleinerer, einander paralleler Bergrücken. In diese Landschaft ist das Ruhrtal bei Herbede etwa 120 m, bei Mülheim noch etwa 80 m tief eingeschnitten. Hier bei Mülheim tritt die Ruhr aus dem Berglande aus und fließt die wenigen Kilometer bis zur Mündung (am Ruhrorter Hafen) in der Niederrheinischen Ebene. —

Das Möhnetal entwickelt sich aus der Hochfläche von Brilon und trägt zunächst den Charakter einer breiten, flachen Talmulde, tieft sich aber rasch ein und erstreckt sich bis Rüthen als idyllisches, von tannenbestandenen Bergen eingerahmtes Waldtälchen nach NW. Von Rüthen bleibt die allgemeine Richtung des Tales die ostwestliche, und sein morphologischer Charakter bleibt ebenso fast ungeändert. Nördlich der Möhne zieht sich die waldlose Haar entlang, an deren südlichem Abfall sich überall ein deutlicher Geländeabsatz erkennen läßt.

Südlich des Flusses dehnt sich bis weit nach S. der Arnsberger Wald, eine von S nach N. sich abdachende Landschaft, die nur durch die Möhnezuflüsse schwach in niedrige Bergzüge aufgelöst ist. Aus diesem Gebiet strömen der Möhne ihre sämtlichen größeren Zuflüsse entgegen, da der Flußlauf ganz am nördlichen Rande seines Einzugsgebietes liegt.

Von Rüthen bis Allagen besitzt das Möhnetal eine geradlinig verlaufende, 500 m breite Aue. Von da ab bis Völlinghausen tritt eine plötzliche Verengung des Tales auf 200 m und starke Serpentinenbildung auf. Prall- und Gleithänge wechseln regelmäßig mit einander ab. Von Völlinghausen an ist dann das (jetzt überstaute) Tal wieder breiter und von schärferen Windungen frei. Bei Nieder-

ense schlägt die Möhne südwestliche Richtung ein und mündet nach einigen Kilometern Laufes in die Ruhr. —

Die Lenne entspringt an der Westseite des Kahlen Astenberges. Sie besitzt sehr bald ein tief eingeschnittenes Engtal von ganz bedeutendem Ausmaß, in dem sie bis Altenhundem in WSW.-Richtung fließt. Nur bei Schmallenberg und Gleidorf tritt eine starke Verflachung der Talhänge im Verein mit einer allgemeinen Erniedrigung der umgebenden Landschaft ein. Die von S. vom Rothaargebirge her zufließenden Bäche wie Latrop, Untrop usw. besitzen sehr tiefe und steilwandige Kerbtäler. Eine Berglandschaft von grober, massiger Gliederung begleitet den über 300 m tief eingeschnittenen Lennelauf bis Altenhundem.

An diesem Punkte biegt der Fluß nach NW. um und behält diese Durchschnittsrichtung trotz aller Komplikationen im einzelnen bis zur Mündung mit auffallender Beharrlichkeit bei.

Die Länge dieses nach NW. gerichteten Abschnittes beträgt in der Luftlinie etwa 53 km(!).

Der Grundzug des Tales ist überall der gleiche: tief eingeschnitten, steilwandig, eng, stark gewunden.

Was die erstere Eigenschaft betrifft, so fällt auf, daß die das Lennetal begleitenden Höhen von Altenhundem bis Grevenbrück abnehmen. Von hier ab bis Finnentrop liegen sie kaum noch 100 m über dem Lennespiegel. Weiter abwärts schwellen sie bald wieder zu großartigen Gebirgshängen an. Das Massiv des „Heiligen Stuhles" ragt z. B. 360 m (relativ) empor. Nach Werdohl zu tritt eine unverkennbare Höhenabnahme ein. Hier beträgt die Höhe der Umgebung etwa 260 m (Fig. 5).

Bei Altena findet wieder ein Anwachsen auf 330 m (relativ) statt.

Von Hohenlimburg endlich fließt die Lenne in flachem Hügellande bis zur Mündung.

In einem gewissen Zusammenhange mit diesen Hö-

henverhältnissen steht die Zahl und Größe der Windungen sowie z. T. auch die Breite der Talsohle.

Die Strecke Grevenbrück-Finnentrop ist z. B. verhältnismäßig geradlinig, ebenso die von Eiringhausen bis oberhalb Werdohl, während die dazwischen liegenden, von größeren Höhen begleiteten Strecken stärkere Neigung zu Serpentinen zeigen.

Die größten Gegensätze dieser Art zeigt das Lennetal bei Altena und bei Berchum-Halden; dort tief, scharf eingeschnitten, stark gewunden, eng, fast ohne Aue, — hier die Höhen abgeflacht, eine Talaue von 800 m Breite und geradem Verlaufe, auf der der Fluß in „freien" Mäandern ruhig dahinzieht.

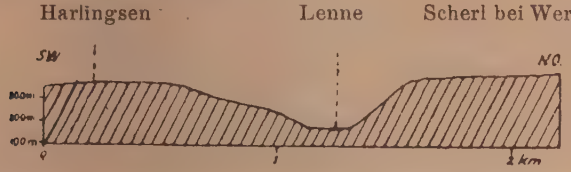


Fig. 5. Querprofil des Lennetales unterhalb Werdohl.
Scharf zerschnittenes Gebirgsland, die Höhen auf beiden Seiten des Tales tragen deutlichen Plateaucharakter.
Länge : Höhe = 1 : 5.

Ähnlichen Charakter wie das Lenne- hat das Volmetal. Auch hier haben wir ein tief eingeschnittenes Mäandertal, das eine ebenfalls einheitliche Durchschnittsrichtung und zwar von SSO. nach NNW. innehält. —

Wo die übrigen größeren Nebentäler keine nennenswerten Gesichtspunkte bieten, können wir uns kurz fassen.

Die ins Ruhrlängstal von S. her einmündende Elpe, Nuhne und Henne zeigen ähnliche Talformen wie die südnord gerichtete Strecke des oberen Ruhrtales. Auch sie durchbrechen in fast geradlinigen großartigen Engtälern das Bergland.

Bei der Wenne verdient das Quellgebiet besondere Beachtung. Es bildet eine Niederung, die durchschnittlich 200 m tiefer liegt als das umgebende Gebirgsland

und sich von diesem durch die verschiedene Oberflächengestaltung wirkungsvoll abhebt. Einen guten Blick über diesen landschaftlichen Gegensatz hat man vom Gipfel des Berenberges (bei Fleckenberg) aus:

Während die Lenne und ihre Zuflüsse meist mehrere 100 m tief eingeschnittene und durch gewaltige Rücken von einander getrennte Täler besitzen, überblicken wir hier eine flach gewellte, von breiten Talmulden durchzogene Ebenheit, die sich mit ihren Ackerbauflächen noch besonders deutlich aus der mit Hochwald bestandenen Umgebung heraushebt.

Das Röhr-Flußgebiet beginnt in seinem Oberlaufe im Osten mit bedeutenden Gebirgstälern, an die sich weiter westlich eine flachere Landschaft anschließt. Auf seinem Mittellaufe eine allgemeine Depression durchziehend, ist es lokal von Hachen bis Müschede wieder schärfer eingeschnitten.

Der Hönnelauf bewegt sich in seinem obersten Teile in einer breiten und flachen Talform. Das weithin berühmte und viel besuchte Mittelstück hat dagegen die Gestalt einer 60 m tief in das Plateau der Umgebung eingeschnittenen engen Spalte mit z. T. absolut senkrechten Wänden (siehe Fig. 8, S. 172). Der Unterlauf von Rödinghausen an ist plötzlich wieder normal: breite Aue, flachere Hänge.

Zum Schlusse betrachten wir noch das Gebiet der Bigge, des größten Nebenflusses der Lenne.

Wir fahren von der bekannten Schnellzugstation Betzdorf (bei Siegen) nach N. bis Freudenberg und wandern von hier aus weiter nach NW. Es umgibt uns ein reichgegliedertes Gebirgsland, mit dunklem Hochwald bedeckt. Unter starkem Gefälle gehen die Bäche zu Tal, und Bahn wie Landstraße winden sich in Serpentinen hinauf bis zur Wasserscheide gegen das Ruhrgebiet (Fig. 6). Sobald wir letzteres betreten, ändert sich das Landschaftsbild mit einem Schlage: Man glaubt sich förmlich in einen Teil des norddeutschen Flachlandes versetzt!

In einer sumpfigen, mit Gräsern, Heidekraut und Birken bestandenen Niederung schleicht als unbedeutendes Rinnsal die Bigge dahin, krause Wiesenmäander beschreibend und beiderseits von breiten, flachen Hügeln begleitet, die sich höchstens 100 m über den Bach erheben.

So bildet auch hier (ähnlich wie bei Winterberg) die Wasserscheide eine genaue Grenze zwischen dem lebendigen Relief der Siegtäler und der eintönigen Flachlandschaft des oberen Biggegebietes.

Langsam tieft sich die Bigge ein. Von Olpe an in stark gekrümmten, eingesenkten Mäandern fließend erreicht sie nach längerem Laufe die Lenne bei Finnentrop.

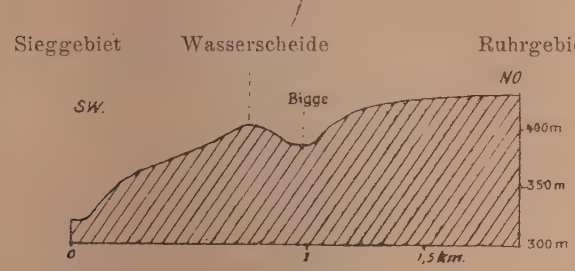


Fig. 6. Querprofil der Wasserscheide zwischen Ruhr- und Sieggebiet unweit der Biggequelle.

Länge : Höhe = 1 : 5.

Gegensätze, wie die eben erwähnten, zwischen flach getaltem Hügelland und scharf zerschnittenem Gebirgsland sind im Bereiche des Schiefergebirges ziemlich häufig, so daß die Frage nach der räumlichen Verteilung jeder dieser beiden Kategorien hohes geographisches Interesse gewinnt. Wir müssen aber dabei im Auge behalten, daß das ganze Gebirgsland sich nach N. hin abdacht, daß also in den nördlichsten Teilen von vornherein keine tiefzertalten Gebiete zu erwarten sind. Ferner müssen solche Formen Eigenschaften eines ausgedehnteren Gebietes sein. Lokale Vorkommen, die überall auftreten können, wollen wir außer Betracht lassen.

Wir wenden uns zunächst den (meist hochgelegenen) Landschaften mit niedrigen Hügeln und breiten Talmulden zu (s. Taf. IV, Abb. 1 und Taf. X).

Hierher gehört vor allem das obere Biggegebiet, — eine hochgelegene Hügellandschaft, halbinselartig hineinragend in das tiefzertalte, in einzelne Bergrückenzüge aufgelöste Sieggebiet. Ähnlich wie K. Oestreich von einer Ederkopfplattform spricht, können wir hier von einer „Biggeplattform" reden. Während nach S. diese Landschaft durch die Wasserscheide gegen die Sieg scharf abgeschnitten wird, geht sie nach N. und NO. hin unmerklich in mehr bergige Formen über. Gebiete von ähnlicher Oberflächengestaltung finden sich in geringer Ausdehnung bei Rahrbach und südlich von Silberg in Hundemgebiet, ferner in der Umgebung der Ruhrquelle vom Kahlen Astenberge bis zum Hillekopf.

Im N. findet man diesen Typus in weiter Verbreitung im Arnsberger Walde entwickelt, der ihm in seinem südlichen Teile fast ganz angehört.

Schließlich treffen wir ihn noch gelegentlich im Quellgebiet der Röhr- und Wennezuflüsse und der Hönne.

Ein Blick auf die Karte (Taf. X) zeigt, daß die Verbreitung dieser Geländeform eine gewisse Gesetzmäßigkeit zum Ausdruck bringt.

Es ist nämlich bis zu einem bestimmten Grade der Quellgebietstypus der von S. nach N. fließenden Gewässer des Ruhrgebietes. —

Prüfen wir die zweite Kategorie auf ihre Verbreitung, so können wir wieder zwei Untergruppen unterscheiden, je nachdem in dem scharf zerschnittenen Gebirgsland die zwischen den Tälern auftretenden Gebirgsstücke in der Gestalt ihrer Kulminationsfläche Rückencharakter oder Plateaucharakter aufweisen.

Der ersten Gruppe weisen wir die infolge der tiefen Zertalung gewaltig in die Erscheinung tretende Gebirgslandschaft südlich des O.—W. gerichteten Abschnittes der oberen Ruhr zu. Auch einen größeren Teil des Wenne-

und Röhrgebietes hat man hierher zu rechnen. Das Lennegebiet gehört ebenfalls in der Hauptsache zu dieser Gruppe, insbesondere oberhalb von Altenhundem nach O. hin.

Die andere der beiden ausgeschiedenen Kategorien — scharf zerschnittenes Gebirgsland mit „Zwischentalplatten“ (84, 24) — hat ihr Verbreitungsgebiet hauptsächlich in der Umgebung von Altena. Es läßt sich dort durch eine Linie von folgendem Verlaufe abgrenzen: Hagen—Iserlohn—Balverwald—Werdohl (Fig. 5, S. 129)—Lüdenscheid—Gevelsberg—Hagen.

Ein ausgezeichneter Überblick über eine charakteristische Partie dieser Formengattung bietet sich vom Schwarzenberge bei Altena. Vor sich erblickt man überall die tief eingeschnittenen Täler der Lenne und ihrer Zuflüsse, hoch oben zwischen den einzelnen Taleinschnitten und gegen diese scharf abgesetzt dehnen sich die beackerten Plateauflächen aus.

Betrachten wir einmal die Höhenlage der einzelnen Plateaustücke! Aus 365 m Meereshöhe im W. bei Vörde steigen sie bei Zurstraße und Breckerfeld auf 400 m, bei Wiblingwerde auf 450 m (örtlich bis über 500 m im „Walde“ nördlich des Nettetales). Östlich der Lenne ist ein weiteres Ansteigen zu verzeichnen. Zwischen Evingsen und Garbeck liegen die Reste des Plateaus in 500 m, um schließlich im Balverwaldmassiv mit 546 m zu kulminieren. Diese Zahlen liefern den besten Beweis dafür, daß hier ehemals ein einheitliches Plateau vorhanden gewesen sein dürfte, das nach O. hin gleichmäßig sanft anstieg.

Ähnliche Formen, aber nicht mehr mit ganz so deutlichen Plateauflächen, finden wir auch in Ardey zwischen Witten und Schwerte gelegentlich („auf dem Schnee“ z. B.) entwickelt.

An der unteren Ruhr dagegen treten sie wieder in typischerer Weise und in größerer Ausdehnung auf.

Bei Bommerholz, bei Sprockhövel, vor allem aber bei Velbert treffen wir derartige Flächen, die durch die

südlichen Nebenflüsse der Ruhr zu einzelnen Partien aufgelöst sind.

Aus unseren Betrachtungen ergibt sich für die Nebenflußgebiete die außerordentlich wichtige Tatsache, daß ein großer Teil von ihnen ein flachhügeliges Quellgebiet, dagegen einen tief eingeschnittenen Unterlauf besitzt, — ein Verhalten, das also genau im Gegensatz zu dem steht, was wir sonst bei Flüssen normalerweise zu sehen gewohnt sind.

Außer den eben behandelten beiden Landschaftstypen können wir noch eine dritte Kategorie von wich-

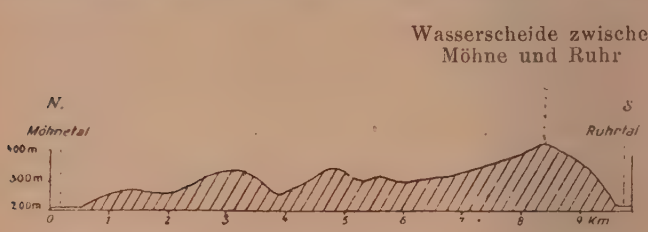


Fig. 7. Querprofil durch den Arnsberger Wald.

Möhnetal [Bhf. Wamel]—Ruhrtal [Brumlingsen unterhalb Freienohl]. Exzentrische Lage der Wasserscheide, Steilabfall von der Wasserscheide zur Ruhr.

Länge : Höhe = 1 : 5.

tigeren, in größerer Verbreitung im Ruhrgebiet auftretenden morphologischen Bildungen aufstellen: die der einheitlich geschlossenen, z. T. landstufenartigen Hänge.

Der südliche (vor allem der südwestliche) Teil des Arnsberger Waldes z. B. sinkt von der Wasserscheide zwischen Ruhr und Möhne (orographisch durchaus ähnlich den Steilabfällen der Jurastufen in Schwaben) in einem im ganzen zwar geschlossenen, aber durch gefällsreiche, kurze Bäche doch ziemlich zertalten Hange von etwa 200 m Höhe zur Ruhr hin ab (Fig. 7, Taf. IV, Abb. 4 und Taf. X).

Nördlich des Ruhrlängstales sind diese Verhältnisse nicht mehr so einfach infolge geologischer Einflüsse. Je-

denfalls aber ist die Durchschnittsböschung von der Wasserscheide zur Ruhr etwa dreimal größer als die zur Möhne.

In genau entsprechender Weise wird der enge Raum zwischen der Ruhr—Lenne-Wasserscheide und dem Lennelaufe von einer derartigen steilen Wand eingenommen, die sich erst im S., in der Fretter- und Elspegegend, wo sich die Wasserscheide von der Lenne entfernt, zu einer formenreicheren Landschaft auflöst.

Auf der rechten Seite der Volme ist ein solcher Abfall nur gelegentlich entwickelt, je nach dem Abstand der Wasserscheide vom Flusse.

Die Haar endlich bildet nördlich der Möhne und Ruhr überhaupt eine echte Landstufe, die nach S. zum Möhne- und Ruhrtal — aber fast immer von einem Geländeabsatz unterbrochen — bedeutend steiler abfällt als nach N.

Die Gesetzmäßigkeit dieser Abfälle geht aus ihrem Auftreten auf der rechten Seite der betreffenden Flüsse hervor (Taf. X).

(Eine Vollbahn überwindet solche geschlossenen, weithin verfolgbaren, pässelosen Hänge nicht leicht, ohne dabei die Wirtschaftlichkeit ihrer Linienführung in Frage zu stellen. Infolgedessen begegnet ein Durchgangsverkehr im Ruhrgebiet von S. nach N. oder von SW. nach NO. ungemeinen Schwierigkeiten. Nur einige Nebenlinien erklettern an wenigen günstigen Punkten diese Hindernisse unter größerer Längenentwicklung.) —

Wir können die Oberflächengestaltung des Ruhrgebietes noch unter einem neuen Gesichtswinkel betrachten, indem wir von den Spezialformen der landschaftlichen Zergliederung ausgehen.

So wird der ganze nördliche Teil des Ruhrgebietes von einer Landschaft von Bergrücken gebildet, — bald kurzen und niedrigen, bald langgestreckten und hohen. Von vornherein fällt ihre einheitliche Richtung auf: Sie ziehen ausnahmslos einander parallel von SW. nach NO. (oder von WSW. nach ONO.). Besonders eigenartig ist

in dieser Beziehung die Gegend nordöstlich von Langenberg (im Rheinland), wo sich ganze Schwärme von kaum 1—2 km langen, dabei sehr schmalen, absolut gleichgerichteten Rücken ausbreiten[1]).

Aus Bergrücken, aber von viel massigerem Bau, setzt sich auch das Ardey zusammen (s. auch Fig. 11, S. 178).

Nördlich von Hagen bis in den Arnsberger Wald dehnt sich ebenfalls eine aus derartigen Formen zusammengesetzte Landschaft aus, die bald nur in schwachen Wellen dahinzieht, wie von Berchum bis Menden und im Arnsberger Walde, bald bedeutende Höhenformen aufweist wie östlich und westlich von Freienohl.

Ihre südliche Begrenzung finden diese Gruppen von Bergrücken durch ein schmales Band von steilen Kuppen oder Rücken, das sich vom unteren Lennetal aus (bei Elsey) bis in die Gegend von Brilon erstreckt. Ersteigen wir den Burgberg bei Letmathe, so erblicken wir im N. einen dreifachen Zug von kleinen Bergkuppen und Rücken (s. a. Fig. 9, S. 173), die sich durch ihre charakteristische, überall im Gelände leicht wiederzuerkennende Form von der Architektur der Umgebung sofort unterscheiden.

In geschlossener (später doppelter oder einfacher) Kette ziehen diese Kuppen nördlich an Iserlohn vorbei bis zum Hönnetal, wo sich ihr Zusammenhang vollständig löst. Ein Zweig sammelt sich und zieht nach O. weiter bis Arnsberg, ein anderer beginnt wieder bei Stockum, nimmt dann die Form eines hohen und schroffen geraden Rückens an und zieht südlich an Hellefeld vorbei bis zur Wenne bei Berge und von da aus — wieder als Einzelkuppen — bis Meschede, dabei mehrfach von der Ruhr durchschnitten werdend. Von Meschede an begleiten sie das Ruhrlängstal in Form hochaufragender, massiger, äußerst eindrucksvoller Kuppen (Taf. IV, Abb. 3) — die Stadt Eversberg liegt auf einer solchen — und wenden sich von Nuttlar aus zur Briloner Hochfläche.

1) Auf Schraffenkarten (Reichskarte Bl. Elberfeld) am besten zu erkennen.

Als einen weiteren individuellen Typus der Oberflächengestaltung bezeichnen wir Plateaugebiete, die gegen ihre Umgebung eingesenkt sind (abgesehen natürlich von den Talauen!).

Die bekannteste Gegend dieser Art ist die soeben erwähnte Briloner Hochfläche, von der aber nur ein geringer Bruchteil dem Ruhrgebiet zufällt. Ringsum von bedeutenden Bergkuppen malerisch umrahmt, hebt sie sich landschaftlich besonders dadurch hervor, daß ihr die Waldbedeckung fehlt.

Ähnliche Flächen finden sich bei Warstein, sodann in der Umgebung von Attendorn an mehreren Punkten.

Ein auffallender (s. Blatt Iserlohn der Reichskarte), etwa 1—2 km breiter Streifen eines solchen waldfreien, von größeren Höhen begleiteten Plateaus reicht aus der Umgebung von Hagen über Iserlohn bis zum Hönnetal nach Balve.

Werfen wir endlich noch einen Blick auf die Klippenbildungen! Ihr Auftreten ist so an örtliche Bedingungen geknüpft, daß wir uns kurz fassen können. Bald treten sie an den Talhängen, bald als Krönung der Bergzüge auf. Ihr Hauptverbreitungsgebiet ist das höhere Sauerland (Taf. V, Abb. 2).

Einzigartige Vertreter dieser Gattung bilden die berühmten „Bruchhäuser Steine“ unweit Olsberg: vier mächtige, bis zu 87 m hoch mit mitunter senkrechten (z. T. sogar überhängenden) Wänden aufstrebende Felsen, die aus dem Istenberge herausragen ähnlich „wie die Schornsteine aus dem Dach“ (O. Mügge).

Der Zweck unserer bisherigen Ausführungen war der, unter Verzicht auf Einzelheiten, die sich aus jeder topographischen Karte entnehmen lassen, möglichst die hervorstechenden Züge in der Anlage des Flußnetzes und in der Gliederung der Landschaft des Ruhrgebietes herauszuarbeiten und gleichartige Erscheinungen zusammenzufassen.

Wir kommen nunmehr zu dem Angelpunkt unserer Betrachtungen: Wie ist der Verlauf der Flüsse, wie sind die Oberflächenformen entwicklungsgeschichtlich zu erklären?

II. Morphogenetischer Teil.

Den Ausgangspunkt aller morphogenetischen Betrachtungen bildet die Kenntnis der geologischen Entwicklung und des geologischen Aufbaues des betreffenden Gebietes. Aber diese Kenntnisse sind heute für unsere Gegend noch sehr lückenhaft und erweitern sich bei dem anhaltenden Fortschritt der Wissenschaft von Tag zu Tag. Aus diesem Grunde erscheint es uns empfehlenswert, zunächst einen Überblick über die Geschichte der geologischen Forschung zu geben, auf Grund dessen wir uns allein ein richtiges Bild von dem heutigen Stande der Probleme zu machen vermögen, und der uns daneben, Hand in Hand mit der allmählichen Entschleierung der geologischen Verhältnisse, mit den Haupttatsachen schon bekannt macht. Eine solche Übersicht lag für das Ruhrgebiet bisher noch nicht vor. Besonderer Wert wurde dabei auf die historische Entwicklung der Erkenntnis vom Zusammenhang zwischen Relief und Aufbau gelegt.

a) Übersicht über die Geschichte der geologischen Forschung.

Die ersten Anfänge geologischer Untersuchungen fallen in das 18. Jahrhundert und knüpfen zunächst an den Bergbau an, der schon seit den ältesten Zeiten auf verschiedenen Lagerstätten umgegangen war. Von seiner ehemaligen weiten Verbreitung legen noch heute zahlreiche „Pingen“ im Gelände ein beredtes Zeugnis ab.

Eine erste Zusammenstellung solcher Lagerstätten enthält das umfangreiche Sammelwerk F. E. Brückmanns: Magnalia Dei in locis subterraneis (12, 81-100), in dem Antimonlager von Arnsberg, Kupfererze bei Brunskappel, Silber-, Blei-, Kupfer-,

Eisen- und Zinkerze bei Brilon und die Steinkohlenlager der Grafschaft Mark aufgeführt werden. In einigen weiteren Notizen macht uns P. E. Klipsteins Mineralogischer Briefwechsel (57, I, 131) mit den Erzlagern bei Ramsbeck und Brilon bekannt.

Die erste wissenschaftliche Spezialarbeit über die Gesteine des Sauerlandes bilden C. W. Noses „Orographische Briefe über das Sauerländische Gebirge in Westfalen" (81). Über Lüdenscheid, „den Ebbe" und Winterberg, „das man in der ganzen dasigen Gegend als die Heimat ewiger Kälte beschreiben hört", gelangte der Verfasser ruhrabwärts zum „westfälischen Brocken" — dem Istenberge mit den Bruchhäuser Steinen. Diese schon damals berühmten Felsklippen wurden von ihm eingehend untersucht, gezeichnet und ihr Gestein als „gneusiger Grünstein und Porphyrschiefer" (in mannigfachen Varietäten) beschrieben.

Noch eine Fülle von kleineren petrographischen Beobachtungen wurde auf dieser Reise angestellt, die über Arnsberg und Balve weiterführte.

Die erste, wirklich geologische Grundlage unserer Kenntnisse vom Nordrande des rechtsrheinischen Schiefergebirges brachte erst eine im Jahre 1801 erschienene Abhandlung unter dem Titel: Bruchstücke und Fragen aus der Westfälischen Gebirgskunde (109). Der ungenannte Verfasser war der damalige Landrat von Altena, Friedrich v. Hövel. In übersichtlicher Weise erörtert er, auf Beobachtungen vor allem aus der Letmather Gegend gestützt, die Reihe der dort aufeinanderfolgenden Gesteinsschichten nach ihrer petrographischen Ausbildung, ihrer Lagerung und ihrer Verbreitung und stellt u. a. auch fest, daß die „in abweichender Lagerung dem Kohlengebirge auflagernde ‚bituminöse Mergelschieferformation' (= Kreide) bei steigendem Niveau der Flüssigkeit" (= Meerestransgression) gebildet ist.

Als merkwürdige Ablagerungen nennt er endlich die nordischen Geschiebe im Becken von Münster sowie das Mendener Konglomerat.

In erweiterter Form erscheint dieser Aufsatz als „Geognostische Bemerkungen über die Gebirge in der Grafschaft Mark" im Jahre 1806 (51). Neu angefügt sind Beobachtungen über das Vorkommen von Lenne- und Ruhrschottern in beträchtlichen Höhenlagen, besonders in der Gegend der Lennemündung. Dort wird infolgedessen ein ehemaliger See vermutet. Ferner ist eine Untersuchung über die Bildungsweise der Höhlen hinzugekommen. Ein beigegebener „Durchschnittsriß" verzeichnet von der „Grauwacke" (= Lenneschiefer) bis zum

„grünen Gebirge“ (= obere Kreide) eine Folge von 18 Schichten, die sich ohne weiteres mit der modernen Spezialgliederung in Parallele setzen lassen.

Die Struktur des Sauerlandes schildert F. A. A. Eversmann 1804 (37, 12) in folgenden Sätzen: „Die große Masse des Gebirges besteht aus Wacke, die in abwechselnden Schichten, von allen Graden der Dichtigkeit, wellenförmig über einandergelegt ist, doch so, daß ihr Hauptstreichen von Morgen in Abend und ihr Hauptfallen nach Norden geht.“

Im Jahre 1814 teilt F. v. Hövel die Beobachtung mit, daß der Arnsberger Wald nicht aus „Grauwacke“, sondern aus dem „Sandstein im Liegenden der Steinkohlenformation“ — dem heutigen Flözleeren — besteht (52, 307).

Zwei Jahre später erhält er von dem Oberweginspektor Mitze aus Hohenlimburg einige ergänzende Mitteilungen über die bunte Gesteinsserie der unteren Lenne (71, 409-411).

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß dieser Beobachter als erster im Ruhrgebiet auf den direkten Zusammenhang zwischen Oberflächenform und petrographischer Zusammensetzung ausdrücklich aufmerksam gemacht hat.

Um das inzwischen in weiten Kreisen lebhaft erwachte Interesse an der Gebirgskunde zu fördern, entschloß sich der Kgl. Preuß. Bergrat J. J. Noeggerath in Bonn zur Herausgabe eines Jahrbuches unter dem Titel: „Das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineralogischem und chemischem Bezuge.“ 1822 erscheint der erste Band.

Er beginnt mit der — ohne Nennung des Verfassers gedruckten — Erstlingsarbeit des 22jährigen Heinrich von Dechen (15), der Frucht seines Aufenthaltes als praktischer Bergmann in den Steinkohlenrevieren an der Ruhr seit dem Jahre 1819. Diese „Bemerkungen über das Liegende des Steinkohlengebirges in der Grafschaft Mark“ enthalten Mitteilungen über die Lagerungsverhältnisse des „Übergangsgebirges“, wie das Paläozoikum größtenteils damals genannt wurde, in der Gegend von Hagen i. W. sowie den Versuch einer Abgrenzung des „Übergangsgebirges“ vom „Flötzgebirge“. Das Flözgebirge wird seinerseits in zwei Etagen gegliedert, eine ältere, entsprechend dem heutigen Karbon, und eine jüngere, die die Kreide umfaßt. Ihren besonderen Wert erhalten die Ausführungen v. Dechens durch Anmerkungen Friedr. v. Hövels, die zum Teil eine Erweiterung der im „Hermann“ erschienenen Aufsätze darstellen.

Gleich im zweiten Bande des ‚Gebirges in Rheinland-Westfalen‘ veröffentlicht H. v. Dechen eine umfangreiche Neu-

bearbeitung desselben Stoffes, betitelt: Geognostische Bemerkungen über den nördlichen Abfall des Niederrheinisch-westfälischen Gebirges (16). Diese Arbeit darf den Anspruch erheben, als Haupt-Grundlage unserer Kenntnis vom geologischen Aufbau dieses Bezirks betrachtet zu werden (s. a.: 35, 11). Die angefügte geologische Karte im Maßstabe 1 : 200000 ist die erste ihrer Art und gibt einen ausgezeichneten Überblick über die Verteilung der geologischen Schichtenglieder und ihre markanten Faltenumbiegungen. Die auf ihr ausgeschiedenen Gesteinsfolgen entsprechen im wesentlichen unserer heutigen Haupteinteilung:

1. Grauwackenschiefer (= Lenneschiefer),
2. Übergangskalkstein (= Massenkalk),
3. Tonschiefer, Kieselschiefer, Alaunschiefer, plattenförmiger Kalkstein (= Oberdevon und Kulm),
4. Flötzleerer Sandstein (= Flözleeres),
5. Steinkohlengebirge (= Prod. Karbon),
6. Mergel (= obere Kreide).

Von den Eruptivgesteinen sind Porphyr und Grünstein unterschieden.

Die oben erwähnte, von Mitze zuerst beobachtete Abhängigkeit des Reliefs vom Aufbau erfährt hier durch H. v. Dechen eine bedeutende Vertiefung. In den morphologisch wichtigen Abschnitten über das „Oberflächen-Ansehen nach den verschiedenen Gebirgsarten" schildert er die Massigkeit der Berge und das Vorherrschen der Quertäler im Grauwackengebiet, die auffallenden Talformen des „Übergangskalksteins", das wechselvolle Relief der Oberdevon-Kulm-Zone als Funktion der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Schichten gegen die abtragenden Kräfte, die durch den Wechsel von Tonschiefer- und Sandsteinbänken hervorgerufene Auflösung der Landschaft des „flötzleeren Sandsteins" und des Steinkohlengebirges in einzelne Bergrücken und die Neigung des „Mergels" zu Ebenheitsformen.

„Das Wahrzeichen des Süderländischen Gebirges", die Bruchhäuser Steine, veranlassen J. J. Noeggerath zu einer eingehenden Untersuchung ihrer geologischen Natur im September 1830 (79).

Er fand, daß die Porphyrfelsen isoliert aus der Tiefe herausragen und den umgebenden Tonschiefer ohne eigentliche Störung der Schichten auf der Berührungsfläche „verändert" haben. Hinsichtlich der heutigen Form der Felsmassen kam er zu dem Ergebnis, daß die Porphyrmassen ursprünglich „ganz im Tonschiefer eingeschlossen gebildet, und nur durch

spätere Zerstörung der weicheren Umgebung entblößt worden" sind.

Mit dem Erscheinen der berühmten Arbeit von Sedgwick und Murchison über das deutsche Paläozoikum (99) vollzieht sich der Übergang zur modernen geologischen Nomenklatur. Die „Grauwackengruppe", die Hauptmasse des Schiefergebirges, wird dem „Silurian System", der Stringocephalenkalkzug und ein Teil seines Hangenden dem „Devonian System" zugerechnet.

Sehr ausführlich beschäftigen sich die beiden Verfasser mit dem im W. unseres Gebietes entwickelten „Carboniferous Limestone" (= Kohlenkalk), dessen stratigraphische Stellung klargelegt wird.

Zwei Jahre später berichtigt C. F. Roemer (91) in seinem ebenfalls sehr bekannten Werke: Das Rheinische Übergangsgebirge (Hannover 1844) auf Grund eingehender paläontologischer Untersuchungen, daß die Hauptmasse des Rheinischen Schiefergebirges der älteren Abteilung des Devon entspricht.

In der Einleitung teilt der Verfasser einige Beobachtungsresultate über die Abhängigkeit der Berg- und Talformen von der Gesteinsnatur mit und vertritt die Ansicht, daß die Gebirgstäler nicht tektonischen Spalten, sondern nur der Erosion des fließenden Wassers ihre Entstehung verdanken.

1854 erscheint die große Monographie F. Roemers über „die Kreidebildungen Westfalens" (92), eine klassische Zusammenfassung der bisher gemachten Einzelbeobachtungen und umfangreichen neuen Materials. Eine Übersichtskarte zeigt die Verbreitung der einzelnen Stufen.

Mit den bisher vorgenommenen Untersuchungen hatte die geologische Erschließung des Ruhrgebietes schon einen gewissen Abschluß erreicht. Im Jahre 1855 faßte H. v. Dechen alle Resultate zu seiner „Geognostischen Übersicht des Regierungs-Bezirks Arnsberg" (18) zusammen. Die hier gegebene Gliederung der an dem Aufbau des Gebietes beteiligten Formationen entspricht im wesentlichen der modernen Auffassung.

1. Grauwackengruppe oder Devon-System.

   a) Untere Abteilung:
      Schiefer von Koblenz,
      Spiriferensandstein.

   b) Mittlere Abteilung:
      Lenneschiefer,
      Stringocephalenkalk

c) Obere Abteilung (Cypridinenschiefer):
Flinz,
Nierenkalk oder Kramenzel.

2. Kohlengruppe:
a) Untere Abteilung: Kulm.
b) Mittlere Abteilung: Flötzleerer Sandstein.
c) Obere Abteilung: Steinkohlengebirge.

4. Kreidegruppe.
a) Grünsand von Essen (Tourtia).
b) Pläner oder Turon-Abteilung.
c) Weiße Kreide oder Senon-Abteilung.

5. Diluvium.
a) Lehm und Sand mit nordischen Geschieben.
b) Lehm mit Knochen vorweltlicher Tiere in Kalkhöhlen.

6. Alluvium.
Ausfüllung von Tälern, Geschiebe, Sand und Lehm.

7. Plutonische Gesteine.
a) Quarz- und Feldspatporphyr.
b) Hyperit.
c) Labrador-(Oligoklas-)Porphyr.
d) Schalstein und Mandelstein.

8. Vulkanische Gesteine.
a) Basalt.
b) Basalttuff und Basaltkonglomerat.

9. Erzgänge und Erzlager.

Die Forschungen fanden ihre kartographische Festlegung auf den Blättern der „Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen", die H. v. Dechen im Auftrage des Ministers von 1855 bis 1860 im Maßstab von 1:80000 herausgab. Sieben Sektionen entfallen davon auf das Flußgebiet der Ruhr (113).

Dieses zur Zeit seines Erscheinens Aufsehen erregende Kartenwerk trug die Früchte der geologischen Erkenntnis in weite Kreise der Bevölkerung, deren wachsende Anteilnahme in dem starken Absatz der einzelnen Blätter zum Ausdruck kam.

1866 erscheint die auf Grund dieser Karte angefertigte erste Ausgabe der „Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen". (1:500000) (114).

Eine umfassende Bearbeitung des Ruhrkohlenbeckens veröffentlichte F. H. Lottner im Jahre 1859 (68) und eine solche der Umgebung von Brilon R. Stein im Jahre 1860 (101). In dieser letzteren Darstellung enthält das Kapitel V eingehende Beobachtungen über den „Zusammenhang der geognostischen

Zusammensetzung und der äußeren Gestalt und Bodenbeschaffenheit des Landes."

Für die nächsten Jahre wird die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt durch die Entdeckung zahlreicher Höhlen im Massenkalkzuge und deren Fossilinhalt in Anspruch genommen.

Eine erste Beschreibung und zwar der Kluterthöhle bei Gevelsberg stammt schon aus dem Jahre 1785 (100).

Lebhaft wuchs das Interesse durch die Arbeiten von Goldfuß (1823), F. K. Becks (1841—42), J. J. Noeggerath (1845—46) (vor allem: 80), H. Schaafhausen (1864—1882) und C. Fuhlrott (1869) (vor allem: 42).

Verschiedene wissenschaftliche Gesellschaften ließen auf ihre Kosten Ausgrabungen veranstalten, deren Resultate eine uferlos anschwellende Spezialliteratur ins Leben riefen.

Ihren Höhepunkt erlebte die Höhlenforschung zu Beginn der siebziger Jahre, als Rudolf Virchow (107) den westfälischen Knochenhöhlen seinen Besuch abstattete und H. von Dechen seine Grabungen ausführen ließ.

Die Gesamtliteratur von 1840 bis 1880 über die Höhlenfrage innerhalb des Ruhrgebietes beläuft sich auf über ein halbes Hundert Spezialarbeiten.

Das Aufblühen der Petrographie der Eruptivgesteine äußert sich auch in unserm Gebiet in verschiedenen Untersuchungen derartiger Vorkommen. Wichtig ist hier besonders die Arbeit von A. Schenck über die Diabase des oberen Ruhrtales (94).

Wertvolle Studien über die „Lenneporphyre" und die Bruchhäuser Steine führte O. Mügge (74, 75) aus.

Allmählich nähern wir uns dem Zeitpunkte, an dem wir die Grundzüge der geologischen Erforschung des Ruhrgebietes in der Hauptsache als abgeschlossen bezeichnen können. In der Literatur findet diese Entwicklung ihren Ausdruck in dem Erscheinen einiger Sammelwerke, von denen H. v. Dechens „Geologische und paläontologische Übersicht" (19, II) bis heute das Standwerk der rheinisch-westfälischen Geologie dargestellt hat.

Zwei Aufsätze von E. Schulz erschienen als Vorveröffentlichungen der vom Kgl. Oberbergamte zu Bonn herausgegebenen „Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, sowie der Fürstentümer Waldeck und Pyrmont" (8), die über alle in Frage kommenden Verhältnisse ausgezeichnet orientiert.

Von nun ab handelt es sich für die geologische Forschung

im wesentlichen nur noch darum, die gewonnenen Resultate durch eingehende Spezialforschungen zu vertiefen.

Zunächst finden die nutzbaren Lagerstätten mehrere neue Bearbeiter: Ramsbeck in E. Haber (45), später in A. Eickhoff (33).

Das Ruhrkohlenbecken findet seiner einzigartigen wirtschaftlichen Bedeutung entsprechend seine Würdigung in dem glänzend ausgestatteten sog. „Sammelwerk“ (35), dessen Erscheinen wirklich einen Markstein in der wissenschaftlichen Erschließung des Produktiven Karbons bedeutet.

Gleich nach Veröffentlichung der neuen Meßtischblätter begann die Kgl. Preußische Geologische Landesanstalt ihre Spezialaufnahme und zwar zunächst in der Letmather Gegend. Hier kartierte zuerst H. Loretz (1893—1898). Seit 1900 führte dann A. Denckmann eine mustergültige Neugliederung des Mitteldevon bis Kulm durch, auf deren Grundlage im wesentlichen A. Fuchs seit 1905 das westliche Lenne- und das Volmegebiet aufnimmt. Die Blätter im Karbon wurden von P. Krusch, R. Bärtling und G. Müller kartiert.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse, in der auch zum ersten Male die Ruhrterrassen in ihrer Bedeutung für die Talbildung ausführlich gewürdigt werden, verdanken wir P. Krusch (58). Im mittleren und südlichen Sauerlande arbeiten W. Henke und W. E. Schmidt z. Zt. an der Kartierung.

Als erste Lieferung der geologischen Spezialkarte erschienen 1909 die Blätter Dortmund, Kamen, Witten und Schwerte, als zweite 1911 die Blätter Unna, Menden, Hagen, Hohenlimburg und Iserlohn. Zwei weitere Lieferungen sind im Druck befindlich.

Einen volkstümlichen Führer für die Geologie des unteren Ruhrgebietes besitzen wir in R. Bärtlings Geologischem Wanderbuch für den Niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk (5).

Für das Sauerland enthält Th. Wegners Geologie Westfalens (108) eine Zusammenfassung der neueren Ergebnisse.

b) Geologischer Aufbau.

Bevor wir uns mit der heutigen Struktur des Ruhrgebietes im engeren Sinne beschäftigen, schicken wir eine Übersicht über seine geologische Entwicklung voraus.

Am Boden des meist flachen Meeres der unteren und mittleren Devonzeit lagerte sich in einer Mächtigkeit

von mehreren 1000 m tonig-sandigem, z. T. auch konglomeratischem Material ab, gelegentlich unter Zwischenschaltung submariner Eruptivdecken und deren Tuffe. Diese Bildungen umfassen die heutigen Schichtenfolgen des Gedinnien, die Siegener und Koblenz-Schichten und **die Lenneschiefer.**

Gegen Ende der Sedimentation der Lenneschieferzeit tritt eine rasche Zunahme an kohlensaurem Kalk ein, — dann folgt der Absatz des mehrere 100 m mächtigen Massen- oder Stringocephalen-Kalkes, einer der wichtigsten Gesteinsablagerungen des von uns behandelten Teiles des Schiefergebirges, nach der heutigen Auffassung hervorgegangen aus der Zerstörung riesiger Stromatoporen- und Korallenriffe. (An einigen Stellen bildeten sich an Stelle des Massenkalkes nur geringmächtige **Flinzkalke.**

Im allerschärfsten Gegensatz zu diesen ungeheuer mächtigen, aber einförmigen und daher heute nur sehr schwer zu gliedernden Bildungen stehen die nun folgenden Ablagerungen des Oberdevons und des Kulms. Hier finden wir eine häufige Wechsellagerung geringmächtiger Tonschiefer, Kalke, Mergelschiefer, Knollenkalke, Alaunschiefer, Kieselschiefer und Plattenkalke.

Im W des Ruhrgebietes wird das untere Kulm durch eine kalkige Seichtwasserbildung, den Kohlenkalk, vertreten.

Diese Schichten, die bald Seichtwasser-, bald tiefere Meeresablagerungen darstellen, müssen sich in einer Zeit mehrfacher Bewegungen des Meeresbodens gebildet haben.

In der folgenden „[illegible]" Periode finden wir in [illegible] einen raschen Wechsel von Geröllen, Sanden und Tonen, zwischengeschalteten Schichtenfolgen ebenfalls abwechselnd marine und pflanzenführende Zonen.

Derartige Ablagerungen sind als Äußerungen der beginnenden Gebirgsbildung zu deuten, die der Ansicht schon im [illegible] zu finden sind [illegible].

Im [illegible] zeigten sich nämlich allmählich die ersten

Zentralketten des variskischen Bogens auf. Mit ihrer Erhebung über den Meeresspiegel setzten zugleich die abtragenden Kräfte mit ihrer Tätigkeit ein und brachten ungeheuere Schuttmassen von Geröllen, Sanden und Tonen ins Vorland, so daß sich die Schichten der nächsten Formationsstufe, des Produktiven Karbons, großenteils aus den Trümmern des Devons, Kulms und Flözleeren zusammensetzen (59, Bl. Witten, 13).

Zugleich umsäumten weitausgedehnte Tropenmoore den Festlandskern der variskischen Gebirgszüge. In ihnen siedelte sich die Steinkohlenflora an, die gelegentlich immer wieder von den Schuttfächern des höher und höher aufsteigenden Gebirges von S. her, noch öfter aber durch Einbrüche des Meeres von N. her erstickt wurde[1] und unter Luftabschluß verkohlte.

Gegen Ende der Karbonzeit wurden auch diese Ablagerungen von der Faltung ergriffen und als „nördliche Vorketten" dem Zuge dieser sog. mitteldeutschen Alpen angegliedert (103, 40-41).

Wie die annähernd horizontale Lagerung des oberrotliegenden Mendener Konglomerates über den stark gefalteten Schichten des Flözleeren zeigt (5. ∞), ist das ganze Hochgebirge in der geologisch kurzen Zeit vom Spätkarbon bis zum Oberrotliegenden abgetragen worden und zwar — wie man jetzt weiß — zu einer Rumpffläche, der „permischen Rumpffläche" (s. a.: 55, 29. ∞. 75. ∞).

Während der Trias und des Jura war unser Gebiet vermutlich Festland. Dagegen wurde zur Zeit der oberen Kreide sein gesamter Nordrand von dem transgredierenden Meere des Cenoman und Turon im W auch des Senon überflutet.

Im Mitteltertiär fand, wie sich aus der allgemeinen Geschichte des Schiefergebirges ergibt, zum zweiten Male durch z. T. subaerische Abtragung die Bildung einer neuen Rumpffläche, der tertiären speziell prämiozänen

1) Stellenweise kommen fast über jedem Flöz der Magerkohlenpartie marine Fossilien vor: 59. Bl. Witten. ∞.

Rumpffläche statt, über deren Entstehung und Aussehen jetzt bei den besten Kennern des Gebirges erfreuliche Übereinstimmung herrscht:

G. Fliegel (38, 399): „Nur als flacher Schild tauchte das Gebirge mit sanftem Anstieg aus dem Nordmeer empor, um ebenso flach zu dem Meerbusen des Mainzer Beckens abzufallen. Das Gebirge war fast bis zum Niveau des Meeres eingeebnet."

A. Philippson (88, 49): „Im Mitteltertiär breiteten sich noch einmal mächtige Süßwasserablagerungen mit Braunkohlenflözen über einen großen Teil der Rumpffläche aus, die damals nur wenig über das Meeresniveau aufgeragt haben kann."

E. Kaiser (55, 173): „Das Rheinische Schiefergebirge hob sich zur Zeit dieser Ablagerungen nur wenig aus den Tiefen des Tertiärmeeres empor, wölbte sich als ein ganz flacher Schild daraus empor und stellte vielleicht nur eine Flachlandschaft dar, wie wir sie jetzt in den friesischen oder nordhannoverschen Gebieten vor uns haben."

Die Kenntnis von dem Vorhandensein dieser präniozänen Landoberfläche bildet den Ausgangspunkt für das Verständnis der heutigen Oberflächenformen.

„Mit dem in der Miozänzeit einsetzenden Meeresrückzug nach N. und der gleichzeitigen Aussüßung des Mainzer Beckens wächst das Rheinische Schiefergebirge allmählich höher aus dem Meere heraus und wird zu einem Horstgebirge, als welches wir es heut vor uns sehen. — Der gegenwärtige Zustand ist der Höhepunkt dieser Entwicklung" (38, 399).

Diese Ansicht ist dahin etwas abzuändern, daß der nördliche Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges nur gegen die Niederrheinische Bucht und die hessische Senke mit Verwerfungen absetzt, dagegen längs seines ganzen Nordrandes ohne Bruchlinien unter der Kreidedecke verschwindet.

Das heißt: Der Teil des Gebirges, dem das Ruhrgebiet angehört, ist nicht das Stück eines allseitig von Verwerfungen begrenzten Horstes, sondern, wie seine

allgemeine Abdachung nach NNW. lehrt, nur ein einseitig gehobener, pultförmig schräg gestellter Teil der tertiären Rumpffläche (eine sog. Pultscholle).

Im Verein mit dieser Schrägstellung schnitten sich die vorhandenen Flüsse ein; neue Flüsse entwickelten sich.

Eine Vereisung im Diluvium hat das Schiefergebirge nicht erlebt. Eine Spur der Eiszeit im Ruhrgebiet glaubt K. Stamm in dem an der Nordseite des Istenberges (bei Olsberg) auftretenden „Steinstrom" erkennen zu können. Seine Entstehung wird auf eine vermutete Schneeanhäufung am Nordhang des Berges zurückgeführt, die sich zur Eiszeit bildete und in die die von den Steinen herabstürzenden Blöcke hineinfielen. Beim Wärmerwerden des Klimas geriet dann die ganze Masse ins Fließen[1]).

Die Inlandeisdecke der zweiten norddeutschen Glazialzeit breitete sich längs des ganzen Nordrandes des Ruhrgebietes aus, ohne die Haar zu überschreiten. – –

Nach diesem Überblick über den Verlauf der erdgeschichtlichen Entwicklung ist die heutige geologische Struktur leicht verständlich.

Bevor wir das stratigraphische Gesamtprofil und seine Gesteinszusammensetzung betrachten, geben wir zunächst eine Übersicht der an seinem Aufbau beteiligten Formationen, die durch ihre petrographischen Eigenschaften das Landschaftsbild eines großen Teiles des Ruhrgebietes bestimmend beeinflussen.

Quartär	
2. Alluvium	
1. Diluvium	
Tertiär	
Obere Kreide	Mesozoikum.
4. Senon	
3. Emscher	
2. Turon	
1. Cenoman	

1) Nach dem freundlichst überlassenen Manuskript des Verf.

Oberrotliegendes	
Oberkarbon	
2. Produktives	
1. Flözleeres	
Unterkarbon	
Kulm,	
i. W. z. T. Kohlenkalk	
Oberdevon	
2. Oberes	
1. Unteres	
Mitteldevon	
2. Oberes Mitteldevon, hauptsächl. Massenkalk und Jüngere Lenneschiefer	Paläozoikum.
1. Unteres Mitteldevon oder Ältere Lenneschiefer	
Unterdevon	
2. Oberes Unterdevon oder Koblenzschichten	
1. Unteres Unterdevon	
b) Siegener Schichten	
a) Gedinnien	

Es sei hier besonders auf die wichtige Tatsache hingewiesen, daß die geologisch-stratigraphische Einteilung in unserem Gebiet fast durchweg zugleich eine petrographische Einteilung in sich schließt, so daß es auch für die morphologische Betrachtung empfehlenswert ist, sich angesichts der komplizierten, wechselvollen petrographischen Zusammensetzung des Schiefergebirges der kurzen stratigraphischen Bezeichnungen, in denen gleichzeitig ein bestimmter Gesteinscharakter mit zum Ausdruck kommt, zu bedienen.

Der weitaus überwiegende Teil des Ruhrgebietes wird von den Schichten des Paläozoikums und unter

diesen wieder vor allem von denen des Unteren und Mittleren Devons eingenommen.

Die älteste, nur im äußersten S. auftretende Schichtenfolge ist das Gedinnien, eine küstennahe Bildung.

Es zeigt nach A. Denckmann (28, 37-40) zwei fazielle Ausbildungen. In dem nördlicher gelegenen Gelände treten rote Tonschiefer mit hellen Arkosen, Konglomeraten und Quarzitsandsteinen in Wechsellagerung (rotes Gedinnien), in dem südlichen herrschen überwiegend helle Arkosen und Quarzitsandsteine (weißes Gedinnien).

Darüber folgen als Flachseesedimente, aus denen sich überhaupt fast alle sandig-tonigen Devonablagerungen aufbauen, die Siegener Schichten in einer Mächtigkeit von mehreren 1000 m. Sie werden jetzt von A. Denckmann nach petrographischen Gesichtspunkten in folgende sechs Horizonte gegliedert:

6. Herdorfer Schichten. Grauwackenschiefer, Tonschiefer und Sandstein.
5. Rauhflaserige Grauwackenschiefer, mit 4 Unterstufen.
4. Tonschiefer-Horizont (5 Unterstufen).
3. Mildflaserige Grauwackenschiefer (3 Unterstufen).
2. Flaserplatten (3 Unterstufen).
1. Tiefe Siegener Schichten.

Für die folgenden Ablagerungen des Oberen Unterdevons und des Unteren Mitteldevons besitzen wir noch keine zusammenhängenden Profile.

W. E. Schmidt (95, 41, 138) gliedert für das südliche Hundemgebiet das Obere Unterdevon folgendermaßen:

5. Cultrijugatuszone.
4. Tufführende Schichten (bezw. im O. Sphärosideritschiefer).
3. Keratophyrdecke (oder „Lenneporphyr“) } Koblenz-Quarzit?
2. Rimmertquarzit } Koblenz-Quarzit?
1. Birkelbacher Schichten.

Demgegenüber unterscheiden A. Denckmann und A. Fuchs (41, 134) im mittleren westlichen Sauerlande folgende Stufen:

II. Oberkoblenzschichten.
   5. Cultrijugatuszone.
   4. Remscheider Schichten (Grauwackenschiefer, Quarzkeratophyr und Tuffe).
   3. Wiebelsaatschichten (Schiefer mit Quarzkeratophyrdecke und Tuffen).

I. Liegende Schichten unbestimmten Alters.
   2. Bunte Ebbeschichten.
      (Oben: feste, z. T. Quarzit- und Konglomerat-Sandsteine mit Bänken grober Konglomerate; unten: Folge roter und grünlicher Schiefer).
   1. Verseschichten.
      (Mächtige Folge blaugrauer Schiefer, im Hangenden Grauwackensandsteinzüge [Ebbequarzit und Ebbesandstein]).

Die fünf Stufen in diesen beiden Gliederungen des Oberen Unterdevons dürften (zum Teil wenigstens) einander äquivalent sein.

Das Mitteldevon ist ebenfalls von Denckmann im mittleren Lennegebiet neu gegliedert worden. Nach ihm unterscheidet man folgende Abteilungen:

Oberes Mitteldevon:

Tentaculitenschiefer (mergelige Schiefer, ca. 50 m mächtig).

Flinz (dunkle Plattenkalke, 60 m).

Massenkalk (660 m).

Obere Honseler Schichten (vorwiegend Ton- und Mergelschiefer, nach unten hin mit Grauwackensandsteinen, 550 m).

Untere Honseler Schichten (graue Schiefer mit einzelnen Grauwackensandsteinbänken, 1000 m).

Unteres Mitteldevon (jede Stufe mehrere 100 m mächtig):

Brandenbergschichten (rote und grünliche Schiefer mit Grauwackensandsteinen wechsellagernd).

Mühlenbergschichten (vorherrschend dickbankige Grauwackensandsteine).

Hobräcker Schichten (graublaue, flasrig-sandige Schiefer).

Hohenhöfer Schichten (rote und grüne Schiefer, untergeordnet Grauwackensandsteine), z. T. wohl der Cultrijugatuszone entsprechend.

Im Bereiche der Attendorn-Elsper Doppelmulde ist die Ausbildung des Unter- und Mitteldevons etwas geändert. Noch abweichender sind diese Schichten im östlichen, bisher noch wenig untersuchten Sauerlande entwickelt. W. Henke (48, 602-606) hat darüber folgende Zusammenstellung veröffentlicht:

		Im Bereiche der Attendorn-Elsper Doppelmulde:	Im östlichen Sauerlande:
Oberes Mitteldevon	Horizont d. *Pinacites discoides* (2—6 m)	Massenkalk	Flinzkalke mit Dachschiefern, Diabasdecken und Tuffe
	Hor. d. Massenkalkes[1])	Dolomit	
	Actinocystis-Schicht.	Tonschiefer, a. d. Basis Sandsteine, sandige Tonschiefer	15—40 m mächt. Kalk
	Caïqua-Schichten. (m. *Renss. caïqua* = *Newberria amygd.*)		
	Hor. d. Finnentroper Bruchsteine	Kalkführende Tonschiefer	Tonschiefer mit Diabas- und Paläopikritlagern
	Hor. d. Odershäuser Kalke	Tentaculitenschiefer, z. T. m. Kalklinsen	
Unteres Mitteldevon	Ob. Wissenbacher Sch.	Tonsch. mit untergeordn. Sandst.	
	Brachiopoden-Schief.	Tonschiefer	
	Untere Wissenb. Sch. = Mühlenberg-Sandst.	Dicke Sandsteinbänke m. Einlag. v. Tonsch.	Sandst., Grauwackenschiefer u. Tonschief. (Ramsbecker Schichten Denckmanns)
Oberes Unterdevon	Cultrijugatussch.	Grauwacken, Krinoidenschiefer und Korallenkalke	
	Porphyrtuff	Tuff	
	Oberkoblenzsch.	Tonschiefer, Grauwackensandst., Konglomerate	

1) Bei Meggen und Halberbracht findet sich an Stelle des Massenkalkes das einige Meter mächtige Schwefelkies-Schwerspatlager.

Wie schon in der Übersicht über die geologische Entwicklungsgeschichte bemerkt worden ist, zeichnen sich das Oberdevon und Kulm gegenüber den mächtigen, aber einförmigen sandig-tonigen älteren Ablagerungen durch schnellen Wechsel dünner Gesteinsfolgen der verschiedensten Art aus. In der Gegend von Letmathe, wo die Verhältnisse am einfachsten liegen, sind im Oberdevon auf der geologischen Spezialkarte (40, Bl. Hohenlimburg) folgende Horizonte ausgeschieden:

Oberes Oberdevon	Wocklumer Schichten (Schiefer mit Knollenkalken, 150 m).
	Rote und grüne Knotenkalke (50 m).
	„ „ „ Cypridinenschiefer (120 m).
	Plattensandstein (50 m).
	Sandige Schiefer (50 m).
	Graue und schwarze Schiefer (220 m).
Unteres Oberdevon	Östricher Kalk (130 m).
	Büdesheimer Schiefer (220 m).
	Flinz (Plattenkalk, 35 m).
	Prolecanitenschiefer (180 m).

Für die Gegend von Attendorn und das östliche Sauerland lautet die Gliederung nach W. Henke:

	Attendorn:	Östl. Sauerl.:
Oberes Oberdevon	Wocklumer Sch.	Graue Tonschiefer mit Kalkknollen.
	Clymenien-Schichten (60 m).	Rote und grüne Kalkknotenschiefer.
	Nehdener Schiefer (50 m).	Tonschiefer.
Unteres Oberdevon	Adorfer Kalke (plattiger Kalk).	Tentaculitenschiefer mit Flinzkalken.
	Büdesheimer Schiefer.	
	Prolecanitenschichten (1—2 m).	

Ähnlich wie das Oberdevon zeigt auch das Kulm verschiedene Ausbildungsweisen. Im westlichen (unteren)

Ruhrgebiet tritt an Stelle des unteren Teiles des Kulms der Kohlenkalk, eine Flachseebildung, auf.

Nach E. Zimmermann (112) haben wir hier folgendes Profil:

Kulm	Alaunschiefer. Kieselschiefer.
Kohlenkalk	3. Bankige Kalke mit Hornsteineinlagerungen (82 m). 2. Krinoidenkalk (9 m). 1. Oolithbänke (9 m).

Die übrigen drei wichtigeren Profile (überall von pelagischer Fazies) stellen wir hier nebeneinander. I. Für die Gegend von Letmathe-Iserlohn nach A. Fuchs (auf Grund der Gliederung Denckmanns); II. für die Gegend von Attendorn nach W. Henke (47); III. für das östliche Sauerland nach Th. Wegner (108, 177):

I.	II.	III.
Hangd. Alaunschiefer (75—200 m).	Hangd. Alaunschiefer.	Alaunschiefer[1]).
Vorwieg. Plattenkalke (90 m).	Kieselschiefer und Kieselkalk.	Plattenkalke.
Vorw. Kieselkalke (100 m).		
Vorw. Lydite (100 m).		Kieselschiefer.
Liegd. Alaunschiefer (5 m).	Liegend. Alaunschiefer fehlen im W., im O. bis 100 m.	Alaunschiefer.

Das Flözleere setzt sich in der Hauptsache aus wechsellagernden Tonschiefern und Sandsteinbänken zusammen. Eine genauere Dreiteilung dieser Stufe für die Gegend von Hagen bis Menden hat P. Krusch (58) durchgeführt.

Er stellte folgende Zonen auf:

3. Hangende Schiefertonzone (ca. 230 m).
2. Mittlere Grauwacken- und Schiefertonzone (300 m).

---

1) Die Mächtigkeit dieser Schichten ist hier bedeutend größer als im W.

1. Quarzitische und konglomeratische Grauwackenzone (260 m).

Nach W. nimmt die Mächtigkeit der Stufen des Flözleeren, namentlich der unteren Abteilung, ab. Westlich von Langenberg läßt sich nur noch eine Zweiteilung in eine Schiefertonzone im Hangenden und eine Schiefer- ton- und Grauwackenzone im Liegenden erkennen (5, 69).

Das Produktive Karbon beteiligt sich am Aufbau des Ruhrgebietes nur mit seinen beiden unteren Etagen:

2. Fettkohlenpartie (600—900 m).

1. Magerkohlenpartie (1000 m).

Petrographisch bestehen beide im wesentlichen aus einer Wechsellagerung von (z. T. konglomeratischen) Sandsteinen und Schiefertonen. Die Steinkohlenflöze selbst nehmen nur etwa 1—3 v. H. der Gesamtmächtigkeit ein. Während in der Magerkohlenpartie etwa 7 leitende Konglomerathorizonte auftreten, sind in der Fettkohlenpartie Konglomerate selten.

Als letzte, aber nur örtlich auftretende Bildung des Paläozoikums folgt das dem Oberrotliegenden zugerechnete Mendener Konglomerat. Seine durch ein rotes lateritisches Bindemittel zusammengekitteten Gerölle sind nach R. Bärtling „eine Musterkarte sämtlicher, nur einigermaßen gegen mechanische Zerstörung widerstandsfähigen Gesteine des Mitteldevons, Oberdevons und Kulms“ (5, 192).

Über die Gliederung der Kreidedecke, die in das Ruhrgebiet meist nur in schmalem Saum von N. her hineinreicht, können wir uns kurz fassen. Für die Gegend nördlich von Fröndenberg stellte R. Bärtling (2) folgende Einteilung der Oberen Kreide[1]) auf:

2. Turon: c) Zone des *Inoceramus Cuvieri* (Glaukonitische Mergel und Kalke).

1) Das unbedeutende Vorkommen des Emschers und des Untersenons in der Essen-Mülheimer Gegend sei hier nur erwähnt.

b) Zone des *Inoceramus Brogniarti* (Kalke und helle Kalkmergel, an der Basis „Bochumer Grünsand", 30—40 m).

a) Zone des *Inoceramus labiatus* (Graue, weiche Mergel, 20—25 m).

1. Cenoman: b) Kalkmergel (10—20 m).

a) Essener Grünsand (bis 15 m), im O. zu Grünsandsteinen anschwellend, an der Basis oft Toneisensteinkonglomerat.

Im W. herrschen die glaukonitischen Bildungen vor; die Profile sind meist unvollständig. Manche Ablagerungen sind wieder zerstört worden (z. B. das Oberturon bei Mülheim); die Mächtigkeiten haben stark abgenommen.

Das einzige bisher bekannte Tertiär-Fossil im eigentlichen Ruhrgebiet ist ein in einer Spalte des Massenkalkes bei Letmathe eingeschwemmt gefundener, von H. Lotz (69, 14) beschriebener Cetaceen-Schwanzwirbel, der nach G. Fliegel (38, 391) auf marines Oberoligozän zu deuten scheint. Sonst sind aber tertiäre Schichten durchaus nicht selten. Man findet sie in einzelnen Nestern und Lagern als Quarzgerölle, Sande und Tone meist auf der Oberfläche des Massenkalkes (vergl. S. 172/3). Auch die ältesten Terrassen der Ruhr sind mit großer Wahrscheinlichkeit ins Tertiär und zwar ins Pliozän zu stellen.

Die diluvialen und alluvialen Ablagerungen stehen im engsten Zusammenhang mit der Talgeschichte des Ruhrgebietes. Sie sollen daher in jenem Abschnitt genauer behandelt werden. —

Die Tektonik der Schichten ergibt sich schon zum Teil aus der geologischen Geschichte.

Im Paläozoikum kennzeichnet sich das Devon und Karbon durch eine intensive Faltung, vielfach starke Druckschieferung (vorwiegend im Devon) und ungemeine Zerrissenheit (besonders in den ehemaligen Zentralketten), durch die den geologischen Karten oft ein mosaikartiges Aussehen verliehen wird. Die Stärke der Faltung hängt vorwiegend von der mechanischen Widerstands-

fähigkeit der Schichten ab. Harte, mächtige Quarzitdecken werden eher zerbrochen als gefaltet. Demgegenüber können Schiefertone vollständig ineinander verwalzt und zusammengeknetet sein.

In den drei allmählich an Festigkeit abnehmenden Zonen des Flözleeren hat P. Krusch den Grad der Faltung abzuschätzen versucht. Nach ihm ist die oberste (Schieferton-)Zone etwa 3, die mittlere (Grauwacken- und Schieferton-)Zone 2, die untere (quarzitische Grauwacken-) Zone $1\,^1/_2$ mal so stark gefaltet wie das Produktive Karbon.

Wenn man von den Verschiedenheiten der Gesteine absieht, so nimmt die Intensität der Faltung außerdem noch von S. nach N. hin ab.

Die Druckschieferung ist besonders im östlichen Sauerlande sehr verbreitet. Sie streicht von WSW. nach ONO. und fällt immer nach S. ein.

Trotz der verwickelten Lagerungsverhältnisse lassen sich einige Hauptmulden und -sättel weithin verfolgen. Ihre Achsenlinien besitzen ebenso wie die Schichten meist das niederrheinische oder variskische Generalstreichen (WSW.—ONO.).

Im S. des Lennegebietes soll zunächst die von Denckmann (26) beschriebene, in ihrem Ausmaße einzig dastehende „Überschiebung des alten Unterdevons“ auftreten, über die bisher nur Übersichtskartierungen vorliegen. Nördlich daran schließt sich die tief eingefaltete „Attendorn-Elsper Doppelmulde“; weiter nördlich folgt der „Ebbesattel“, der mit einer streichenden Störung gegen die dann folgende „Lüdenscheider Mulde“ grenzt. Endlich schließt sich an der weithin verfolgbare „Remscheid-Altena-Arnsberg-Warsteiner Hauptsattel“.

Im NW., bei Velbert und Neviges, tritt als wichtige Antiklinale der „Velberter Sattel“ auf.

Die tektonischen Verhältnisse im östlichen Ruhrgebiet sind infolge der petrographischen Einförmigkeit, der Fossilarmut und der starken Druckschieferung wenig

geklärt. Nach W. Henke (48, 606) handelt es sich um zwei Hauptsättel, von denen der südlicher gelegene „vom Siegerlande über Wingeshausen, Züschen nach Medebach streicht", und die Achse des nördlichen „von Stadtberge nach Südwesten südlich Ramsbeck verläuft, weiter nach W. untertaucht". Der Nordflügel dieses letzteren Sattels ist nach N. hin stark überkippt. Ein Gebiet für sich, von sattelähnlichem Bau, randlich stark disloziert, stellt die Briloner Gegend dar.

Im Produktiven Karbon unterscheidet man eine größere Anzahl von Hauptmulden und Hauptsätteln, die in sich wieder stark spezialgefaltet sind. Von ihnen kommen für das Ruhrgebiet in Betracht (von S. nach N.):

die Wittener Mulde,
der Stockumer Sattel (die streichende Fortsetzung des Velberter Sattels nach NO.),
die Bochumer Mulde,
der Wattenscheider Sattel,
die Essener Mulde,
der Gelsenkirchener Sattel,
die Emscher-Mulde.

Entsprechend der Lage der variskischen Zentralketten im S. sinkt die ganze Schichtenfolge des Paläozoikums nach NNW. hin stark ein so daß wir auf einer Wanderung von S nach N. im allgemeinen in immer jüngere Formationen gelangen.

Eine Unzahl von Verwerfungen zerrüttet den Faltenbau des alten Gebirges.

Querverwerfungen vor allem, bald von über 1000 m, bald von nur wenigen cm Sprunghöhe zerstückeln das Paläozoikum. Ihr Auftreten ist bisher nur in einzelnen Gebieten genauer erforscht.

Streichende Störungen, besonders in Form von Überschiebungen, sind ebenfalls häufig. Wir nennen von größeren unter ihnen die Überschiebung des alten Unterdevons (Denckmann), die Ennepetalverwerfung und aus dem Steinkohlengebirge die Satanella- oder Hattinger

Überschiebung und den „Sutan", der als Typus einer gefalteten Überschiebung in den Lehrbüchern oft genannt wird.

Im Gegensatz zu der hochkomplizierten, vielfach noch ungeklärten Tektonik des Paläozoikums sind die Lagerungsverhältnisse der Kreide sehr einfach. Ihre Schichten fallen meist mit geringer Neigung (1—3°) gegen das Becken von Münster ein. Erwähnenswert ist das neuerdings mehrfach festgestellte Vorkommen von Verwerfungen in der Kreide. Es handelt sich dabei oft um ein Wiederaufleben alter paläozoischer Störungen (5, 236).

Von tektonischen Einflüssen frei liegen die Schichten des Diluviums noch in ihrer ursprünglichen Lage. —

Die oberflächliche Verbreitung der verschiedenen Formationsgruppen hängt engstens mit ihrer Mächtigkeit und ihren Lagerungsverhältnissen zusammen. Die spezielleren Einzelheiten darzustellen ist Sache der geologischen Karten. Nur auf wenige Hauptpunkte sei hier aufmerksam gemacht.

Mehr als die Hälfte von der Oberfläche des Ruhrgebietes und zwar der mittlere und südliche Teil fällt den sandig-tonigen Schichten des Unteren und Mittleren Devons zu. Bei Attendorn-Elspe heben sich infolge der starken Einmuldung aus ihnen jüngere Schichten: Massenkalk, Oberdevon und Kulm heraus. Nach N. hin bildet ihre Grenze eine wesentlich W.-O. gerichtete Linie, die wenig südlich des Ennepetales über Hagen-Letmathe zum Hönnetal verläuft, hier infolge des Untertauchens des Remscheid-Altenaer Sattels nach Küntrop umbiegt und von hier aus weiter nach Berge (a. d. Wenne) und unmittelbar nördlich des Ruhrlängstales bis südlich von Brilon weiterzieht.

Sowohl der Massenkalk wie die Oberdevon- und Kulmschichten umsäumen in verhältnismäßig schmalen Bändern diese Grenzlinie und machen auch die große Faltenumbiegung am oberen Hönnetal mit. Auf diese Weise erzeugt das Untertauchen des Altenaer Sattels ein

äußerst charakteristisches Bild auf allen geologischen Karten, selbst noch auf solchen von kleinstem Maßstabe.

Südlich des Ennepetals sind allerdings diese Schichten bis auf spärliche Überreste durch die streichende Ennepestörung unterdrückt. Erst östlich des Volmetales beginnt ihr markanter Zug über Letmathe-Iserlohn bis zum Hönnetal. Das Massenkalkband ist hier etwa 1 km breit. In der Antiklinalen ziehen die Kulmschichten noch weiter nach O. bis kurz hinter Arnsberg, wo sie unter das Flözleere untertauchen.

Der Massenkalk umläuft den einsinkenden Hauptsattel bis etwa in die Gegend nördlich von Balve. Von da ab nach O. wird er (vermutlich) durch geringmächtige Flinzkalke vertreten, die an vielen Stellen aber vollständig unterdrückt sein können.

„Östlich des oberen Hönnetales sind die Lagerungsverhältnisse äußerst kompliziert" (21, 333). Von der Achse der Lüdenscheider Mulde an wird dagegen die Lagerung wieder ruhiger: Oberdevon und Kulm ziehen in schmalen Zonen nach ONO. bis zur Wenne, werden von Wennemen bis Meschede von der Ruhr durchschnitten und halten sich nun nördlich des Ruhrtales. Die in dieser Gegend als Vertreter des Massenkalkes entwickelten Flinzkalke und Diabasdecken ziehen südlich und genau parallel dem Ruhrlängstale. Dieses selbst fällt mit der Ausstrichzone der „Nuttlarer Dachschiefer" (mitteldevonisch; 50, 186) zusammen. Die ganze Schichtenfolge vom Mitteldevon bis zum Kulm ist hier überkippt und fällt mit etwa 30° nach S. hin ein; und was A. Eickhoff von den südlichsten, den Ramsbecker Schichten, sagt, gilt von allen: Sie „bieten ein im Rheinischen Schiefergebirge seltenes Beispiel einer regelmäßigen nur lokal gestörten Lagerung auf eine streichende Entfernung bis zu 6 km" (33, 15-19).

Vom Ruhrtale bei Olsberg ziehen die genannten Schichten weiter bis südlich von Brilon. Bei Brilon ist wieder Massenkalk entwickelt und zwar infolge des

sattelähnlichen Einbruchs in großer oberflächlicher Ausdehnung.

Ganz im W., an der unteren Ruhr, umsäumen zwischen Velbert—Neviges einerseits und Langenberg andererseits Kohlenkalk und Kulm das Oberdevon des Velberter Sattels. Die Verhältnisse sind hier durch zahllose Störungen im einzelnen sehr verworren.

Die Schichten des Flözleeren nehmen mehr als den fünften Teil des Ruhrgebietes ein. Im W. in vielen Mulden und Sätteln hauptsächlich südlich der Ruhr verbreitet, ziehen sie von Langenberg bis in die Gegend nördlich von Elberfeld-Barmen. Von hier aus nehmen sie nordwestliche Richtung, erfüllen den Raum zwischen dem Ennepetal und der Ruhr, treten bei Schwerte horstartig an einigen Querverwerfungen auch auf das rechte Ruhrufer über und breiten sich weiter nach O. hin, an Mächtigkeit gewaltig zunehmend, über das ganze Gebiet zwischen der Kulmgrenze und fast der nördlichen Wasserscheide aus.

Nur im Arnsberger Walde, bei Warstein, heben sich infolge einer örtlichen starken Aufsattelung des Altena-Arnsberger Sattels noch einmal Massenkalk, Oberdevon und Kulm aus der flözleeren Umgebung heraus (in einer belanglosen Partie auch nördlich von Belecke), und östlich von Menden ist das Konglomerat des Oberrotliegenden an Querbrüchen grabenförmig darin eingesunken.

Das Produktive Karbon endlich, nicht ganz $^1/_{10}$ der Gesamtoberfläche unseres Gebietes einnehmend, tritt im NW. als etwa dreieckige Partie auf. Seine SW.-Grenze erscheint infolge der zahlreichen sich heraushebenden Mulden und Sättel stark gelappt. Die SO.-Grenze verläuft südlich von Herzkamp über Wetter nach Westhofen und springt hier fast bis zur Wasserscheide zurück. Lokal tritt noch nördlich von Fröndenberg eine kleine Mulde auf. Nach N. hin verschwinden die Schichten unter der Kreidedecke oder dem diluvialen Lößlehm.

Die Südgrenze der Kreide erstreckt sich als ge-

schlossener Saum ziemlich genau von W. nach O. (etwa: Mülheim—Steele—Obere Emscher—Haar.) Im O. hält sie sich unmittelbar nördlich des Möhnetalbodens.

Von größerer Bedeutung sind einige isolierte Kreidevorkommen südlich dieser Linie:

Auf dem Massenkalkrücken östlich von Warstein, ferner südwestlich von Kallenhardt sind derartige (leider schon weitgehend abgebaute) Reste von Cenomangrünsand zu beobachten. Ebenso finden sich vereinzelte Blöcke auf dem Briloner Massenkalkplateau und eine Partie sogar bei Rösenbeck (vergl. S. 172/3).

Diese Tatsachen beweisen, daß die Kreidedecke ursprünglich bis weit in den Arnsberger Wald hineingereicht haben muß. Hiermit stimmt auch überein, daß die petrographische Beschaffenheit der Kreideschichten im W. auf unmittelbare Strandbildung, im O. dagegen auf Ablagerung in größerer Entfernung von der Küste hindeutet.

Von der Verbreitung der diluvialen Bildungen sei hier nur erwähnt, daß das gesamte Karbon sowie auch die Kreide von Essen bis bei Witten von einer mehrere m mächtigen Decke von Lößlehm überzogen wird, die sich gleichzeitig über Berg und Tal legt.

Endmoränen finden sich typisch zwischen Kaltenhardt und Düren bei Langendreerholz (unweit Witten), sowie nördlich von Kupferdreh. Sonst zeigen sich meist nur (abgesehen von Mergel- und Sandablagerungen) nordische Geschiebe als Reste der Eisbedeckung.

Auf die übrigen diluvialen Schichten (soweit sie nicht nur rein lokal-geologisches Interesse haben) soll später eingegangen werden.

Das Alluvium knüpft sich durchweg an die Talauen und bildet dort Ablagerungen meist von Kiesen, Sanden und Lehmen bei den Hauptflüssen bis zu mehreren Metern Mächtigkeit.

Im oberen Sauerlande ist außerdem noch rezenter Gehängelehm ziemlich verbreitet.

c) Die Abhängigkeit der Oberflächengestaltung vom Gestein.

Schon vor hundert Jahren hat man in der Letmathe-Iserlohner Gegend erkannt, daß einige geologische Horizonte mit ganz bestimmten Oberflächenformen im Gelände verknüpft sind (s. S. 140).

Methodisch empfiehlt es sich, hinsichtlich dieser Abhängigkeit eine kurze theoretische Vorüberlegung anzustellen.

Denkt man sich etwa einen Kieselschieferhorizont von bekannter Mächtigkeit, der ein Einfallen von z. B. 30° besitzt und von Schiefertonen sowohl über- wie unterlagert wird, von einer Rumpffläche aus, wie sie das Ruhrgebiet einst darstellte (s. S. 147/8), einem Abtragungsprozeß unterworfen, so wird dieser Horizont bei einer in einem gegebenen Moment fixierten Lage der Erosionsbasis als ein Rücken von genau bestimmter Form im Gelände in die Erscheinung treten.

Ersetzt man den Kieselschiefer durch ein anderes, aber immer noch bedeutend festeres Gestein als Tonschiefer, z. B. harte Knollenkalke, und unterwirft es denselben Bedingungen, so würde in diesem Falle ebenfalls ein Rücken entstehen, aber von anderer, nur dem letzteren Gestein eigentümlicher Gestalt.

Diese Neigung der geologischen Horizonte, unter gleichen Bedingungen eine bestimmte und für das betreffende Gestein stets typische Geländeform zu erzeugen, kann man mit B. Dietrich (31, 29) ihre „morphologische Wertigkeit“ nennen.

Sie ergibt sich aus der Gesamtheit aller petrographischen Eigenschaften: der mechanischen Widerstandsfähigkeit, der Wasserdurchlässigkeit, Löslichkeit, Zerklüftung usw.

Der eigentlich ausschlaggebende Faktor in unserem Gebiete, in dem die meisten Horizonte steil aufgerichtet stehen, ist aber — abgesehen vom Massenkalk, den wir

gesondert betrachten werden — in erster Linie nur die mechanische Widerstandsfähigkeit der Schichten.

Die festesten Gesteine: die Quarzite, Konglomerate, Grauwacken, Sandsteine, Kieselschiefer, Diabasdecken usw. bilden immer Rücken, die leicht zerstörbaren Schiefertone, Alaunschiefer, Dachschiefer usw. immer Senken.

Andere, feinere Einflüsse lassen sich im Bereiche des arg zerrütteten Paläozoikums eigentlich nur an wenigen, besonders günstigen Punkten genauer feststellen.

Praktisch kommt noch als besondere Schwierigkeit hinzu, daß die einzelnen Horizonte mitunter bedeutenden faziellen Änderungen unterworfen sind, daß infolge der schlechten Aufschlüsse die Lagerungsverhältnisse bei ihrer Kompliziertheit vielfach unklar bleiben, daß viele als stratigraphische Einheiten ausgeschiedene Horizonte aus wechsellagernden Gesteinsbänken der verschiedensten Art bestehen und mit ihrem Hangenden und Liegenden durch allmähliche Übergänge verbunden zu sein pflegen, und daß endlich mit der tektonischen Zerstückelung und Zersplitterung und der Art der Schieferung die Widerstandsfähigkeit selbst ein und derselben Schicht ganz bedeutend schwanken kann. Das ideale Ziel wäre natürlich eine physiologisch-morphologische Kartierung des Gebietes etwa in der von Passarge (84) empfohlenen Form. Vorläufig müssen wir uns aber mit allgemeineren Betrachtungen begnügen, vor allem, weil die geologische Kartierung noch nicht ausreichend vorgeschritten ist. Jedoch behält sich der Verfasser vor, später ein bezeichnendes Meßtischblatt seines Gebietes nach obiger Methode zu bearbeiten.

Da die Entwicklung des Gebirges im Tertiär durch eine Fastebene hindurchgegangen ist, so besteht zwischen dem heutigen Relief und dem durch die geologische Struktur einst gegebenen keinerlei Zusammenhang. Die oft zu beobachtende sog. „Umkehr des Reliefs“ wird damit zu einer selbstverständlichen Erscheinung, die keiner näheren Erläuterung bedarf.

In dem petrographisch etwas eintönigen Gelände der sandig-tonigen Ablagerungen des Unteren und Mittleren Devons tritt die Beziehung zwischen Gestein und Oberflächenform nicht so auffällig in die Erscheinung. Hier bestimmt mehr der Einfluß der verschiedenen Erosionsformen das Relief. Im allgemeinen herrschen bei der Mächtigkeit der Schichten grob gegliederte, massige Gebirgsformen vor.

Nur einzelne Höhenzüge, die innerhalb dieser Abteilung des Devons schärfer heraustreten, sind deutlich petrographisch bedingt.

Das Ebbegebirge verdankt sein Vorhandensein hauptsächlich den harten Quarziten und Konglomeraten im Kerne des Ebbesattels. Diese Gesteine unterliegen hier wie auch in allen Nachbargebieten (Silurquarzit im Kellerwald und im Dillenburgischen, Taunusquarzit in der Eifel und im Hunsrück) infolge ihrer Festigkeit nur in geringem Maße der Zertalung und bilden daher durchweg geschlossene, wenig gegliederte Höhenzüge, die sich überall auffallend ähnlich sehen und schon die tertiäre Rumpffläche als sog. „Rumpfhöhen" überragt haben müssen. Aber „die bedeutende Erhebung des Ebbegebirges ist sicher durch tektonische Ursachen mitbestimmt" [1]). Darauf weisen auch die drei am Gebirgsrande von H. v. Dechen aufgefundenen Durchbrüche tertiärer Basalte hin (19, II, 18).

Der Höhenzug des Homert bei Eslohe besteht aus mitteldevonischem Caïqua-Sandstein [2]). Das ihm südlich vorgelagerte Salwey-Tal fällt mit einer, von weichen Tentaculitenschiefern erfüllten Mulde zusammen.

Die Reihe der großen Massive südlich des oberen Ruhrlängstales vom Bastenberge bis zum Olsberge wird von dem Hauptquarzit der „Ramsbecker Schichten" = Mühlenbergsandstein (nach W. Henke) gebildet, dem sich nach N. und S. hin Grauwackenschiefer und Tonschiefer an-

1) Briefl. Mitt. des Herrn Dr. A. Fuchs.
2) Nach freundlicher Äußerung des Herrn Dr. W. Henke.

lagern. Dieser bis 100 m mächtige, meist massige Quarzit besitzt nahezu die Härte des Quarzes („7“). „Er hat mit dem höchsten Grade der Austrocknung das Maximum der Kohäsion erreicht“ (33, 12). Die Lagerungsverhältnisse sind hier ja, wie schon erwähnt, besondes einfach: Die ganze (überkippte) Schichtenfolge ist auf eine streichende Entfernung von 6 km so gut wie ungestört und besitzt ein regelmäßiges Einfallen von 30—40° S.

Zu der Kategorie der bergrückenbildenden Gesteine gehören ferner noch der „Rimmertquarzit“, der z. B. den geschlossenen Zug von Grisemert (östlich von Olpe) über den Roten Stein bis zur Wollfahrt bildet, ferner die „Orthocrinus-Schichten“, karbonatische Grauwackenschiefer, „sehr feste, schwer verwitternde Gesteine“ (96), die den Höhenzug nördlich des Lennetales von Altenhundem an aufwärts aufbauen, endlich im nordwestlichen Sauerlande besonders die „Mühlenbergschichten“, feste dickbankige Grauwackensandsteine, die die von der Erosion fast völlig verschonten Hochflächen von Zurstraße, Brechtefeld und Veserde — Wiblingwerde (die drei letzteren Ortschaften südlich von Hohenlimburg) zusammensetzen.

Ein Gegenstück dazu bilden die besonders in der weiteren Umgebung von Altena entwickelten Oberhonseler Schichten, „sandsteinfreie, milde Schiefer und Mergelschiefer“. Überall zeigen sich bei ihrem Auftreten deutliche Senken im Streichen, die vom Gewässernetz besonders bevorzugt werden. Daher ist eine größere Anzahl Seitentäler an ihren Verlauf gebunden. Es sei besonders z. B. auf den W.—O. gerichteten Teil des von Lüdenscheid nach Altena laufenden Rahmedetales hingewiesen, der sich seiner ganzen Erstreckung nach in diese Zone eingegraben hat [1]).

Nach R. Lepsius (62, 82) und K. Oestreich (82, 750) ist auch die Erhebung des Kahlen Astenberges

1) Blatt Lüdenscheid und Altena der Geologischen Karte von Preußen, kartiert von A. Fuchs. Im Druck befindlich.

petrographisch mitbedingt: Quarzitische Grauwackenschiefer rufen seine Höhe hervor.

Die ausgedehnte Niederung im oberen Wennegebiet hängt anscheinend mit dem Auftreten leicht zerstörbarer Ton- und Dachschiefer[1]) in einer widerstandsfähigeren Umgebung zusammen.

In den Gebieten intensiver Druckschieferung können bei dem gleichsinnigen Einfallen der Schieferung nach S. z. B. die Nordflügel von Mulden irgend eines Horizontes der Abtragung gegenüber gelegentlich größeren Widerstand als die zugehörigen Südflügel leisten.

Sättel- und Muldenschlüsse sind mitunter stark aufgesplittert und dadurch den im Hauptstreichen verlaufenden Partien gegenüber in ihrer Festigkeit herabgesetzt. Morphologisch sieht man daher in solchen Fällen Flügel und Gegenflügel des Sattels oder der Mulde einer widerstandsfähigen Gesteinsbank in Form von zwei im Streichen verlaufenden Bergrücken auftreten, die nach der Seite ihres Zusammenhanges aufhören und dadurch leicht einen Abbruch an einer Querverwerfung vortäuschen[2]).

Die Eruptivgesteine des Unteren und Mittleren Devons zeigen je nach Struktur und Zusammensetzung verschiedene reliefbildende Wirkung (s. z. B. Taf. V, Abb. 2).

Der dem oberen Mitteldevon eingeschaltete, besonders südlich der oberen Lenne auftretende sog. „Lenneporphyr" weicht in seinen Oberflächenformen kaum von denen seiner Nachbargesteine ab.

Dagegen bildet der an der Basis der Cultrijugatuszone auftretende Quarzkeratophyrtuff von Bilstein „sehr häufig weithin sichtbare Klippen" (96), während andererseits eine Tuffbank etwa 100 m unterhalb der oberen Grenze der Cultrijugatuszone keinerlei Neigung hat, im Gelände hervorzutreten.

1) Bei Fredeburg z. B., s. a. Sekt. Berleburg der v. Dechenschen Karte 1 : 80 000.

2) Diese Hinweise verdanke ich Herrn Dr. W. Henke.

Der schärfste Gegensatz zwischen einem weichen, leicht erodierbaren und einem unmittelbar daneben auftretenden harten, zähen Gestein dürfte am Istenberge bei Olsberg zwischen dem klingend harten Quarzporphyr der Bruchhäuser Steine und den brüchigen Schiefern der Umgebung bestehen. Bei der Ausräumung des Gierskoppbachtales sind die Porphyrmassen infolgedessen bis zu fast 90 m Höhe (am „Bornstein“) herauspräpariert worden. Den Hauptsteilhang zeigen die Felsen auf der dem Tale zugekehrten Seite. Der der Erosionsbasis am nächsten gelegene „Rabenstein“ hat sogar eine überhängende Wand.

An der oberen Ruhr und Neger treten im Lenneschiefer eine Anzahl deckenförmiger, meist steil aufgerichteter Diabaszüge auf, die die Täler quer durchsetzen. Bei ihrer Zähigkeit bilden sich jedesmal da, wo ein Diabaszug die Täler jener Flüsse kreuzt, Talengen, während im Gebiete des Lenneschiefers die Täler sich erweitern (94, 67. Taf. VI, Abb. 2). Diese quergerichteten Diabasrücken sind gewöhnlich mit Klippen besetzt und mit einzelnen Blöcken von Diabas bestreut.

Außerordentlich sinnfällig wirken endlich noch die großen Diabasporphyritdecken südlich der Ruhr von Wennemen bis Olsberg auf das Landschaftsbild.

Als imponierende, lange und steile Rücken begleiten sie das Ruhrlängstal. Häufig tritt auf ihnen das nackte Gestein in größeren Klippen zu Tage. Bei Olsberg gehen sie auf das rechte Ruhrufer über, um, durch einen Quersprung bei Altenbüren etwas nach N. verschoben, in der Richtung auf das Hoppecketal weiterzuziehen.

Örtlich beschränktes Auftreten des Diabases ruft im Gelände isolierte Kuppen hervor. Hierher gehört z. B. der hübsche Wallenstein bei Meschede.

Sobald wir das Gebiet der sandig-tonigen Devongesteine verlassen und in den Verbreitungsbereich des Massenkalkes gelangen, beobachten wir eine vollständige Änderung der Szenerie.

In die Gebirgslandschaft ist eingesenkt ein wenig gegliedertes, fast plateauartiges Gelände, das durch das im Schiefergebirge sonst seltene Fehlen einer Waldbedeckung noch besonders stark in die Augen fällt. Überblicken wir auf einer guten Übersichtskarte, z. B. der Reichskarte (1 : 100 000) oder der Topographischen Übersichtskarte des Deutschen Reiches (1 : 200 000), die Stellen, auf denen die geologische Karte den Massenkalk angibt, so bemerken wir sie sofort durch ihren helleren Ton als ebene und waldfreie Partien, die sich scharf von ihrer Umgebung abheben.

Überall ist diese mächtige Kalkablagerung mit dem Auftreten derartiger Einsenkungen mit Plateaucharakter — wie wir diesen Typus in der Übersicht über die Oberflächengestaltung nannten (S. 137) — verknüpft.

Ihre Entstehung hängt eng mit zwei nur dem Kalk eigentümlichen petrographischen Eigenschaften zusammen, — seiner Wasserdurchlässigkeit und seiner Löslichkeit.

Das Gestein an sich ist zwar so gut wie undurchlässig (5, 116), aber zahllose Klüfte und Risse, die die Kalkmassen durchsetzen, ermöglichen dem Wasser leicht das Eindringen in den Untergrund.

Wie haben wir uns das Zustandekommen derartiger eingesenkter Flächen vorzustellen?

Ursprünglich lag natürlich auch die Massenkalkoberfläche annähernd im Niveau der tertiären Fastebene. Als mit der Hebung die neue Zertalung einsetzte, mußte die Eigenart des Massenkalkgesteins sehr rasch zur Geltung kommen.

Sobald nämlich der Grundwasserspiegel tiefer gesunken war als die Kalkoberfläche, konnten sich auf dieser keine fließenden Gewässer mehr bilden. Alle atmosphärischen Niederschläge sickerten sofort in die Tiefe und suchten unterirdisch den Anschluß an das nächste Grundwasserniveau, z. B. auch an einen im Massenkalk eingegrabenen Flußlauf, zu erreichen.

Bei diesem Versickerungsprozeß wurde zunächst die zu Tage ausgehende Oberfläche der Kalkmassen durch die CO_2-haltigen Wässer angegriffen und von den unzählbaren Spalten und Klüften aus zu allen möglichen abenteuerlichen Formen: Zacken, Spitzen, Schloten usw. aufgelöst.

Der sich bildende Lösungs- und Verwitterungsrückstand blieb, da kein oberflächlicher Abtransport stattfinden konnte, größtenteils als Lehmdecke erhalten [1]).

Den sich sammelnden Sickerwässern, denen sich unter Umständen noch ganze Bäche, die beim Übertritt in den Kalkbereich eingesickert waren, zugesellten, wohnte, wenn sie einmal ihren bestimmten Weg im Innern gefunden hatten, eine bedeutende Ausstrudelungs- und Lösungsfähigkeit inne: Ein unterirdisches Netz von Höhlen und Gängen entstand. Wenn Laufverlegungen eintraten, z. B. infolge weiteren Tiefersinkens des Grundwassers, so wurden die Hohlräume oft wasserfrei und begannen sich dann in der bekannten Weise allmählich mit Sinterbildungen aller Art zu füllen.

(Die Sauerländer Höhlen, besonders die Höhle bei Attendorn, sind ja gerade durch die Fülle und Pracht ihrer Stalaktiten, ihrer „Vorhänge“ usw. vor denen anderer Gegenden ausgezeichnet.)

In dem Maße, wie von der Massenkalkoberfläche das Material fortgelöst wurde, sank diese allmählich gegen die Nachbarschaft ein. Gelegentlich, wie z. B. südlich des Iserlohner Zuges [2]) bildeten sich dabei von den benachbarten Berghängen aus Verwitterungsschuttfächer, die die Grenze zwischen dem Kalk und seinem Nachbargestein verhüllen.

Der eigenartige Plateaucharakter wird in der Hauptsache von der alles überziehenden Lehmdecke hervorgerufen. Ist diese an einer Stelle auf irgend eine Weise entfernt, z. B. durch Einschwemmung in unterirdische

1) Der westfälische Massenkalk besteht zu etwa 98 v. H. aus $CaCO_3$, der Rest ist sandig-tonig.

2) S. Blatt Iserlohn der Geologischen Karte von Preußen.

Hohlräume, so tritt die natürliche bizarr-zerrissene Oberfläche der Kalkmassen zutage.

Eine solche größere von Lehm befreite Partie stellt das sog. „kleine Felsenmeer“ bei Sundwig (unweit Iserlohn) dar (5, 128). Seine grotesken Felszacken haben zum Teil noch unter dem Einfluß der atmosphärischen Niederschläge ein Feinrelief erhalten, das lebhaft an die Karren- und Schrattenbildungen der Alpen und des Karstes erinnert. (Taf. VII, Abb. 1.)

Das sich nördlich daran anschließende „große Felsenmeer“ ist nach R. Bärtling ein Einsturzkessel ehemaliger Höhlen, eine sog. Doline.

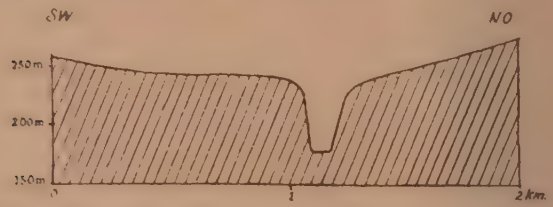


Fig. 8. Querprofil des Hönnetales am Haltepunkt Klusenstein.
Gestein: Massenkalk.
Länge : Höhe = 1 : 5.

Wegen seiner leichten Zerstörbarkeit für das Wasser knüpfen sich Talungen ziemlich häufig an den Stringocephalenkalk. Die Talformen sind fast überall dieselben. Ihr auffälliges Kennzeichen ist die Steilheit der Hänge, die oft senkrechte, in ihrem oberen Teile außerdem fast vegetationsfreie Wände bilden können. (Eine Ansiedlungsmöglichkeit finden die Pflanzen nur in den mit Lehm gefüllten Klüften). Überall sieht man daher an solchen Stellen den grauen Fels zutage treten. Der Fuß der Talhänge wird gewöhnlich von grasbewachsenen Schutthalden begleitet.

Die Entstehung derartiger Cañons ist in der Hauptsache durch die Unmöglichkeit jeder oberflächlichen Erosion abseits des Tales (aus diesem Grunde haben sich auch

die Reste der ehemaligen Kreide- und Tertiärdecke nur auf dem Massenkalk erhalten, S. 157 u. 163), sowie durch das Ausbleiben aller Vorgänge bedingt, die im undurchlässigen Gestein eine Gehängeverschrägung hervorrufen (z. B. Schuttbewegungen). Ihre Erhaltung wird außerdem noch durch die Massigkeit des Kalkes begünstigt, derzufolge sich senkrechte Wände bei jeder Stellung der Schichten halten können.

Bei der Entstehung des bekanntesten Tales dieser Art, des mittleren Teiles des Hönnetales (Fig. 8), mögen nach R. Bärtling vielleicht auch noch ehemalige unterirdische Laufstrecken vorgearbeitet haben.

Im Oberdevon- und Kulmgebiet ist die Beziehung zwischen der Landschaft und den am Aufbau beteiligten Schichtgliedern am ersten erkannt worden (s. S. 140) und in der Tat auch am sinnfälligsten entwickelt. Einen klaren Überblick über ein derartiges Gelände, das sich im Bereiche eines Blattes der geologischen Spezialkarte befindet (s. a.: 25) hat man von der Höhe des Burgberges bei Letmathe aus (Fig. 9).

Im N. erblickt man eine Landschaft von Rücken und Kuppen, die in solcher Fein-

Fig. 9. Kuppenlandschaft bei Letmathe (Lenne). Oberdevon und Kulm. Blick nach N. Die Schichten streichen in der Zeichenebene (vergl. hierzu das zugehörige Querprofil Fig. 10).

gliederung im Unter- und Mitteldevon nirgendwo zu beobachten waren. Deutlich lassen sich drei hintereinander gelegene Züge dieser kleinen länglichen Kuppen und Rücken unterscheiden.

Die geologische Karte zeigt, daß die Längserstreckung der Züge mit der Streichrichtung der Schichten zusammenfällt.

Vordergrund v. Fig. 9.

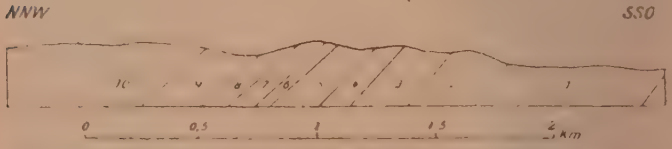


Fig. 10. Querprofil durch Oberdevon und Kulm bei Letmathe (nach Profil G–H des Blattes Hohenlimburg der Geologischen Karte von Preußen [1:25000]). S. Fig. 9.

10. Unteres Flözleeres.
9. Hangende Kulmalaunschiefer.
8. Plattenkalke } Kulm.
7. Kieselkalke } Kulm.
6. Lydite } Kulm.
5. Cypridinenschiefer, Knotenkalk und Wocklumer Kalk.
4. Plattensandstein.
3. Schiefer des oberen Oberdevons (graue, schwarze und sandige Schiefer).
2. Östricher Kalk.
1. Schiefer des unteren Oberdevons (Prolecaniten-, Büdesheimer Schiefer).

Morphologische Wirkung „selektiver" Abtragung.
(Die gesperrt gedruckten Horizonte sind die Rückenbildner.)
Länge und Höhe in gleichem Maßstabe.

Ein Querprofil (Fig. 10) führt die Wirkung der einzelnen Horizonte auf die Oberflächengestaltung handgreiflich vor Augen. Die Lagerung ist hier höchst einfach, denn die ganze Schichtenfolge fällt gleichmäßig steil nach N. hin ein, wie es für den Nordflügel eines Sattels, hier des Remscheid-Altenaer, das Normale ist.

Das breite und tiefe Tal im Vordergrunde (mit der Ortschaft Östrich) fällt mit dem Auftreten der Prolecaniten- und Büdesheimer Schiefer zusammen. Den ersten, etwas abgeflachten Rückenzug bildet der Östricher Kalk. Die nun folgende Senke erfüllen die Schiefer des oberen

Oberdevons. Die mittlere Reihe von besonders markant gezeichneten Kuppen bestehte aus dm Plattensandstein, einem sehr widerstandsfähigen Baumaterial. Die nächstfolgende Senke liegt im Streichen der Cypridinenschiefer, und der letzte höchstgelegene Kuppenzug baut sich aus den Kieselschiefern, Kieselkalken und Plattenkalken des Kulms auf. Dahinter liegt eine weit verfolgbare Senke in den sehr weichen, meist mit der Hand zerdrückbaren oberen Kulmalaunschiefern, an die sich auch an allen anderen Stellen bedeutende Längstäler anschließen.

Untersuchen wir die petrographischen Eigenschaften der genannten Horizonte im einzelnen, so sehen wir unsern eingangs aufgestellten Satz bestätigt. Abgesehen von der Lagerung und der Mächtigkeit selbstverständlich unter gleichem Klima und bei gleicher Lage zur Erosionsbasis ist hauptsächlich nur die mechanische Widerstandsfähigkeit der Schichten für die Reliefbildung maßgebend.

Daß wir keine langgezogenen Rücken vor uns sehen, sondern kleine Einzelkuppen, hängt nach A. Fuchs mit der intensiven Zerstückelung dieser Schichten durch Querverwerfungen zusammen. Diese haben die geringmächtigen Schichtstücke etwas gegeneinander verschoben und infolge der damit verbundenen petrographischen Änderungen der Erosion einige günstige Angriffspunkte vorgezeichnet. Wo durch eine Querverwerfung die Berührung zwischen den beiden Teilen einer festen Gesteinsbank überhaupt aufgehoben ist, können sich natürlich die Flüsse besonders leicht eingraben. Ein sehr gutes Beispiel ist der Flehmer Bach bei Letmathe, der den ganzen Kuppenzug durchsägt hat, weil ihm die Querverwerfung des Plattensandsteins den Weg öffnete.

Anthropogeographisch ist bemerkenswert, daß die Schiefertonsenken beackert werden, während der steinige Boden der Kuppen selbst nur für Waldkultur geeignet ist. Gerade die Tatsache, daß meist nur der Gipfel dieser Kuppen bewaldet ist, unterstreicht ihre Eigenart im Gelände so außerordentlich. Wo man wandern mag,

ob westlich von Arnsberg, bei Warstein oder bei Elspe, überall erkennt man die Kulm-Kuppen und -Rücken an ihrer Steilheit und der eigenartigen, meist nur auf die obere Hälfte beschränkten Bewaldung auf den ersten Blick.

In der Gegend des oberen Hönnetales, wo die fraglichen Schichten stark gestört sind, werden auch die orographischen Verhältnisse dementsprechend verworren.

Zwischen Westenfeld und Wennemen ist die Lagerung wieder einfacher. Von Altenhellefeld bis Visbeck verläuft die den Schiefern des Oberdevons entsprechende Senke (das Profil ist gegen das vorige etwas geändert); dann folgt im N., äußerst markant, fast 10 km schnurgerade von SW. nach NO. gerichtet, der Zug des hohen, mauerartig steilen Kulmrückens (Kieselschiefer und Plattenkalke), weiter nördlich, über Hellefeld ziehend, die ebenso typische, etwa 1 km breite, tief ausgeräumte Kulmalaunschiefersenke, die man geradezu als durchlaufendes Längstal von der Sorpe bis zur Ruhr auffassen kann. Den Gegenhang dieses Tales endlich bildet (aller Wahrscheinlichkeit nach) die unterste Grauwackensandsteinbank des Flözleeren.

Außerordentlich typisch ist endlich noch das Ruhrlängstal von Meschede bis Wennemen (Taf. IV, Abb. 3). Das Ruhrtal selbst ist genau in den Streifen der leicht spaltbaren (mitteldevonischen) Flinz- und Dachschiefer eingegraben, an die sich bei Nuttlar die dortige Schieferindustrie knüpft. Die Schiefer des Oberdevons schließen sich nach N. in schmalem Saume daran an. Die das Ruhrtal nördlich begleitende Kette der hochaufragenden Kuppen der Hard, des Eiserkaulen, des Hülsen-, Hein- (s. Fig. 4, S. 125), Langen-, Nühren- und Voßberges (s. Taf. IV, Abb. 3) bestehen aus Kulmkieselschiefer und -plattenkalk. Dahinter tritt in den hier anscheinend sehr mächtigen Kulmalaunschiefern wieder eine durchlaufende Depression ein.

Dem Rücken endlich, der im N. die Wasserscheide gegen die Möhne trägt, dürfte wie oben die unterste Grauwackenbank des Flözleeren entsprechen.

In eigenartiger Weise hat sich die Talbildung

diesen Verhältnissen angepaßt. Die Kuppenreihe wird nur in wenigen, tief eingeschnittenen Engtälern durchbrochen; gleich hinter ihr in den Alaunschiefern verzweigen sich die Bäche fächerförmig nach allen Seiten und verursachen eine hochgradige Zertalung dieses Geländes (s. Nuttlarer Bach!)

In eigenartigem Gegensatz zu dem unruhigen Relief der Oberdevon- und Kulmgesteine steht das ausgedehnte Gebiet des Flözleeren Karbons.

Seine drei, von P. Krusch für das mittlere Ruhrgebiet bei Schwerte-Menden aufgestellten Zonen wirken, wie auch die geologische Spezialuntersuchung festgestellt hat, in verschiedener Weise auf das Landschaftsbild.

Die untere sog. Grauwackenzone „bildet einen ziemlich massiven, wenig gegliederten Bergzug“ (5, 80).

In der mittleren Grauwacken- und Schiefertonzone prägen sich die einzelnen Grauwackenbänke „durch lange, flache Oberflächenwellen“ aus, die mit flachen, breiten, streichenden Senken in den Schiefertonen abwechseln.

Die hangende Schiefertonzone oder „Zone der Ziegelschiefer“ (R. Bärtling), die außerordentlich mürbe und daher bei der Faltung intensiv verwalzt und verknetet ist, macht sich durch eine bedeutende allgemeine Erniedrigung des Geländes im Streichen bemerkbar, die auf der Strecke von Wickede (Ruhr) bis zur Lennemündung vom Ruhrtal benutzt wird.

Auch das Relief des Arnsberger Waldes mit seinen ruhigen, flachen, langgezogenen Rücken ist auf den regelmäßigen Wechsel von Grauwacken- oder Sandsteinbänken und Schiefertonhorizonten zurückzuführen.

Noch weit wirkungsvoller als das Flözleere zeigt das Produktive Karbon (in erster Linie die Magerkohlenpartie) die morphologischen Unterschiede zwischen „harten“ und „weichen“ Gesteinsbänken. Seine Schichten bestehen ebenfalls aus einer Wechsellagerung von Tonschiefer und Sandsteinen. Letztere können mitunter als Konglomerate mit quarzitischem Bindemittel ausgebildet

Fig. 11. Bergrückenlandschaft bei Witten (Ruhr). Magerkohlenpartie. Blick vom Wartenberg nach NW. Die Schichten streichen in der Zeichenebene (vergl. hierzu das zugehörige Querprofil Fig. 12).

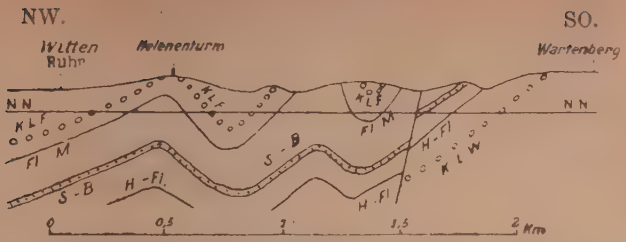


Fig. 12. Querprofil durch die Magerkohlenpartie bei Witten.
(Nach Profil A—B des Blattes Witten der Geologischen Karte von Preußen [1 : 25000]). S. Fig. 11.

KLF = Konglomerat im Liegenden von Flöz Finefrau.
Fl. M. = Flöz Mausegatt.
S.-B. = Sandsteinbank.
H.-Fl. = Hauptflöz.
KLW = Konglomerat im Liegenden von Flöz Wasserbank
(Die Zwischenmittel sind durchweg Tonschiefer.)
Länge und Höhe in gleichem Maßstabe.

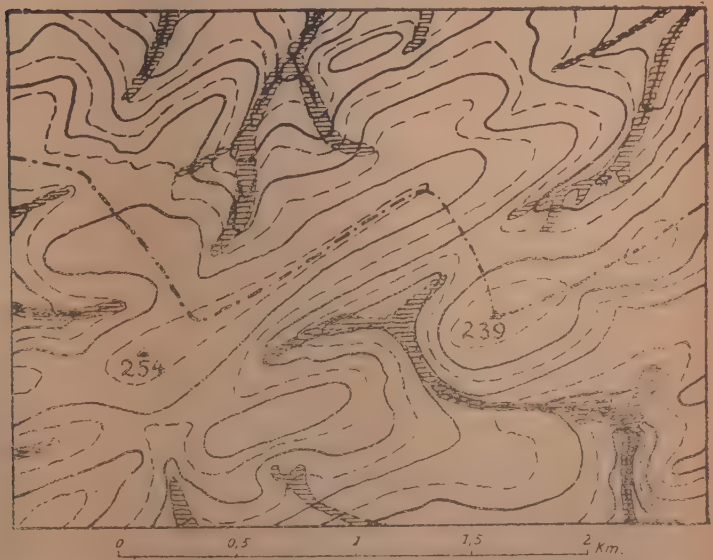


Fig. 13. Typische Oberflächenformen des Produktiven Karbons (Magerkohlenpartie) im Ardey.

Die Bergrücken entsprechen widerstandsfähigen Werksandsteinbänken, die Senken und Täler leicht zerstörbaren Schiefertonen. Die Schichten streichen wie die Bergzüge von SW. nach NO. Zickzackförmiger Verlauf der Hauptwasserscheide (– · – · – · –). Nach Meßtischblatt Witten.

sein. Jede dieser oft mächtigen Sandsteinbänke erzeugt da, wo sie an der Oberfläche ausstreicht, einen scharfen, langgestreckten Bergrücken, jeder größeren Schiefertonzone entspricht eine Talung (Fig. 11 und Profil Fig. 12. Ferner Taf. VI, Abb. 1 u. Fig. 13).

Querverwerfungen, die die Sandsteinbänke verschieben, verschieben in gleicher Weise die Bergrücken. Die Verwerfungsspalten führen in der Regel Wasserzuflüsse, die durch Brunnen leicht zugänglich zu machen sind. So ist im „Ardey“ eine ganze Anzahl von Einzelgehöften an derartige Querverwerfungen gebunden (44, 30, Fig. 11). Mulden- und Sattelschlüsse rufen hufeisenförmig gekrümmte Bergrücken hervor, auf die R. Bärtling aufmerksam gemacht hat (5, 146). Die Wasserscheiden halten sich nach Möglichkeit auf der Gipfellinie der einander gleichlaufenden Bergrücken, indem sie die dazwischen liegenden Geländemulden auf dem kürzesten Wege überspringen. Auf diese Weise kommt ein zickzackförmiger Verlauf zustande, wie ihn Fig. 13 für einen Teil der Hauptwasserscheide im Ardeygebirge zeigt.

Einen Leithorizont dieser Formation, der besonders hohe und steile Rücken bildet und von R. Bärtling durch das ganze Industriegebiet verfolgt worden ist, bildet die Konglomeratschicht unter Flöz Finefrau (s. Fig. 12, KLF) „Wegen der Schroffheit ihrer Oberflächenformen, die in ihrer überaus großen Härte begründet ist, ihrer Neigung unzugängliche, steile Bergkegel zu bilden, sind eine große Anzahl von alten Herrensitzen auf dieser Schicht aufgebaut“ (5, 27).

Wir erwähnen noch, daß die harten Gerölle des Mendener Konglomerates inmitten der ruhigeren Landschaft des oberen und mittleren Flözleeren ein ziemlich gebirgiges Gelände hervorrufen.

Der Typus der Mittelgebirgslandschaft hört sofort auf, wenn wir uns den Oberflächenformen der nächsten Formation, der Kreide zuwenden. Hier finden wir überall Tafellandschafts- und Plateaucharakter.

Nur flache Talungen schaffen eine geringe Gliederung.

Derartige Formen erhalten größere Verbreitung im Niederrheinisch-Westfälischen Industriegebiet. Das Relief wird hier überdies noch erheblich abgeschwächt durch die alles überziehende Decke des diluvialen Lößlehms.

Auf die Formen der ausgehenden Kreideschichten längs der Haar kommen wir bei Besprechung der Talgeschichte der Möhne zurück; ebenso sollen die Formen der Diluvialterrassen an entsprechender Stelle behandelt werden.

Die Endmoränen der 2. Vereisung bilden bei Langendreerholz einen typischen Bogen von Hügeln, deren Sandmaterial jedoch schon weitgehend abgebaut ist.

d) Die Talgeschichte des Ruhrgebietes.

Unsere letzten Betrachtungen haben zur Genüge gezeigt, welch weitreichenden Einfluß die petrographischen Verhältnisse auf das Landschaftsbild ausüben.

Damit ist aber erst ein geringer Teil der Oberflächengestaltung in seinen kausalen Zusammenhängen klargestellt worden. Wie jede topographische Karte zeigt, wird die landschaftliche Hauptgliederung des Ruhrgebietes von den Talformen geschaffen, deren Entstehung wir uns nunmehr zuzuwenden haben.

Die ersten und wichtigsten Anhaltspunkte für die Geschichte des Flußnetzes sind die Reste ehemaliger Talböden, die die Talsohlen der größeren Flüsse, besonders die der Ruhr, in Form höherliegender, bald mehr, bald weniger gut erhaltener Schotterterrassen umsäumen (Taf. IV, Abb. 4, M.-T., Taf. V, Abb. 1, T, Abb. 3, M. T.). Diese Bildungen mußten möglichst genau kartiert und, soweit das ausführbar ist, auch gegliedert werden. Im unteren Ruhrgebiet (von Wickede [Ruhr] und Werdohl [Lenne] abwärts) hat diese Arbeiten die Geologische Landesanstalt ausgeführt. Die Terrassen an der Möhne, an der oberen Ruhr und an der Lenne

(zum Teil) wurden vom Verfasser in längerer Feldarbeit untersucht.

Die ersten nennenswerten Flußterrassenablagerungen an der oberen Ruhr treten uns beim Verlassen der südnördlich gerichteten Laufstrecke bei Olsberg entgegen. Zwischen Ruhr und Gierskoppbach, ferner in der Ziegelei am Bhf. Olsberg und auf dem der Mündung des Antfelder Baches gegenüberliegenden Sporn tritt eine kleine Schotterterrasse ca. 10—20 m über dem Talboden auf.

Südlich von Nuttlar finden sich Spuren einer noch höher gelegenen Terrasse in Gestalt einzelner Gerölle auf dem Hals des kleinen Sporns südlich der Schiefergrube ca. 50 m über der heutigen Talaue. In derselben Höhenlage wie oberhalb ist die untere Terrasse auch an der Elpe- und Valmemündung entwickelt und umsäumt von hier ab als schmaler Streifen die Talaue in dem großen Längstale bis Meschede. Bei Gut Laer, unweit Meschede, lassen sich schon drei deutlich voneinander zu trennenden Terrassen unterscheiden: Die untere in 5—15 m, eine mittlere in etwa 40—50 m und eine obere (vereinzelte Schotter südlich der Klause) in 70 m Höhe über der Talsohle. Einen hübschen Aufschluß in den Terrassenbildungen zeigt die Ziegelei nördlich von Meschede.

Von Meschede ab dehnen sich die Terrassen besonders nach N. zu in den oberen Kulmalaunschiefern bedeutend aus. (Die Dechensche Karte [Sekt. Berleburg] zeigt sie zum Teil als Alluvium eingetragen.) Es handelt sich hauptsächlich um Lehme mit einzelnen Schottern. Die Kulmkuppen des Heim-, Schneisen- und Geitenberges durchragen diese Terrassenniederungen, die sich landschaftlich durch ihre Felderbedeckung sofort von der bewaldeten Umgebung des anstehenden Gesteins abheben.

In dem durch starke Mäanderbildung ausgezeichneten Abschnitte des Ruhrlaufes bei Freienohl gehen die Terrassenablagerungen, ohne scharf von einander getrennt zu sein, auf die Gleithänge über, die an ihrer flußauf-

wärtsgelegenen Seite durch das Abwärtswandern der Mäander stark unterschnitten sind.

Beachtenswert ist die Strecke Freienohl-Öventrop. Der nördlichste der großen Talsporne (von Brumlingsen) wird hier durch eine SO.—NW. verlaufende Senke eingeschartet, die zugleich von der Landstraße Meschede-Arnsberg benutzt wird. Einzelne an ihren Flanken gefundene Flußschotter weisen darauf hin, daß es sich hier entweder um eine Halserniedrigung durch zwei einstige, einander sehr nahe gerückte Mäander (hierfür würde auch der deutliche alte Prallhang, anscheinend aus der Zeit der Mittelterrasse sprechen, der an der SO.-Wand des Scheidekopfes zu beobachten ist) oder sogar um einen ehemaligen lokalen Flußdurchbruch handelt. Die Sohlenhöhe dieser Einsattelung liegt heute bei 266 m, d. i. 40—50 m über der Talsohle, zwischen Höhen von 368,3 m und 321,7 m. Die letztere Zahl gehört zu dem von der Ruhr ringsum herausgeschnittenen Rest des Sporns, der den treffenden Namen „Scheidekopf" trägt.

Bei Rumbeck sind alle drei Terrassen deutlich entwickelt. Die untere liegt hier 10—20, die mittlere 20—40, die obere 40—50 m über dem Alluvium. Besonders eindrucksvoll sind die Steilabfälle der zweiten Terrasse. (Taf. IV, Abb. 4.) Auf der rechten Talseite sind ebenfalls 2—3, schwerer zu trennende Flußterrassen vorhanden.

Sucht man den schmalen Sporn südlich des Lüsenberges bei Arnsberg ab, so findet man spärlich darauf verstreut einige Schotter als Überreste einer noch höheren, vierten Terrasse.

Ebenso trägt auch der Arnsberger Rücken selbst in der Umgebung des Galgenberges derartige Reste. Diese Funde zeigen, daß die so äußerst markante Flußschlinge bei Arnsberg frühestens zur Zeit jenes ältesten Talbodens entstanden sein kann, und zwar wahrscheinlich — soweit man sich bei dem Fehlen der geologischen Spezialaufnahme hierüber überhaupt äußern will — unter

dem Einfluß der in der Arnsberger Antiklinalen hier durchstreichenden harten Kulmplattenkalke, durch die die Tiefenerosion verzögert wurde, so daß sich die vorhandene lebendige Kraft in vermehrter Seitenerosion umsetzen konnte. In diesem Falle wäre die Schlinge als „Härtemäander" (6, 193) zu bezeichnen.

Die Terrassen selbst sind bei Arnsberg in nennenswerter Weise nur östlich der Stadt am linken Talhange vom Lüsenberg bis südlich der Teutenburg entwickelt und an den Wegeeinschnitten mehrfach aufgeschlossen (Taf. V, Abb. 1, T). Während die Flächen des Alluviums und der Unterterrasse, der Unterterrasse und der Mittelterrasse durch leicht erkennbare Geländeabsätze getrennt sind, wird der Verlauf der Oberterrasse nur durch Bestreuung mit vereinzelten Schottern angedeutet.

Bei Hüsten besitzen alle drei Terrassen auf der linken Talseite bedeutende Oberfläche und reichen bis in die Nähe des Schlosses Herdringen. Die Unterterrasse ist in den Ziegeleien südlich vom Bahnhof Neheim-Hüsten gut aufgeschlossen. In der westlichen Ziegelei ist außerdem zu beobachten, daß die Auflagerungsfläche der Terrassenkiese und -lehme einen Quellhorizont bildet. Von hier bis zur Einmündung der Möhne finden wir nur die untere Terrasse gelegentlich.

An der Möhne treten deutliche Reste ehemaliger Talböden erst von Rüthen an auf. Das Tal ist hier wie überhaupt auf seinem ganzen Zuge weiter abwärts in die Schichten des Flözleeren Karbons eingeschnitten, die auf der Nordseite des Tales überall von der Kreidedecke überlagert werden.

Wandern wir von Belecke aus auf der Landstraße nach Rüthen bis etwa 500 m hinter den Punkt, an dem die Eisenbahnstrecke nach Lippstadt abzweigt, so haben wir rechts die Talaue der Möhne, zur Linken erblicken wir eine untere Schotterterrasse etwa 10 m über dem Alluvium.

Gehen wir nun nach N., so treffen wir eine zweite

Schotterablagerung in 20—30 m, eine dritte in etwa 40 m Höhe, die alle durch deutliche steilere Böschung und zum Teil Anstehendes von einander getrennt sind. Nördlich daran schließt sich die Kreidedecke (> 50 m).

Die obere Kreide besteht hier wie auch weiter im W. zunächst aus dem Cenoman. Darüber folgt das Turon in Form des Labiatus- und Brogniarti-Pläners. Der letztere bildet als widerstandsfähigste Stufe überall die höchste Erhebung der Haar (2, 115). Die Mergel mit *Inoceramus labiatus*, die sich durch sehr mürbe Beschaffenheit und leichten Zerfall an der Luft auszeichnen, rufen längs des ganzen Südabfalls der Haar eine überall vorhandene Geländestufe hervor, deren Basis von den wieder festeren Cenoman-Schichten (zum Teil Grünsandsteine, besonders im O.) gebildet wird. Untersuchen wir aber dieses Cenoman-Plateau genau, so finden wir von Zeit zu Zeit einige flache abgerollte Gesteinsstücke von Grauwacken oder Sandsteinen, d. h. echte Flußschotter darauf verstreut liegen.

Dieses Vorkommen ist für die Entstehung des Möhnetales von großer Bedeutung.

Sucht man nämlich die gesamte Cenomanoberfläche, d. h. den über 50 km lang der Haar südlich vorgelagerten Geländeabsatz, planmäßig ab, so trifft man dieselben Schotter von Rüthen an über Körbecke bis Niederense und in der Umgebung von Höingen (nördlich von Neheim) überall wieder an.

Gelegentlich wandern sie bis über den Kamm der Haar (nördlich von Günne und Delecke, s. a.: 1). Ruhrabwärts kommen sie in der Umgebung von Bausenhagen mit einigen Lehmresten in derselben Lage wieder vor. R. Bärtling hat ihnen hier besondere Aufmerksamkeit gewidmet und sie durch Vergleich mit Vorkommen an der unteren Ruhr als Reste einer Präglazial-Terrasse (Oberpliozän) gedeutet (3, 159).

Bei einem Vergleich der bei Belecke und Rüthen gefundenen Schotter mit den im W. anzutreffenden zeigt sich eine deutliche Größenabnahme von O. nach W. Diese

Tatsachen lassen keinen Zweifel darüber, daß wir es hier mit einem alten Flußlaufe vermutlich präglazialen Alters — in bezug auf die einzige Vereisung, die bis zur Haar reichte — zu tun haben. Diese Ur Möhne floß wie die heutige Möhne von O. nach W. und war größtenteils in der Ausstrichzone des Labiatus-Pläners angelegt. Wie schon erwähnt (S. 163), reichte hier die Kreidedecke ehemals weiter nach S. und ist erst durch die jüngere Erosion entfernt worden.

Der Möhnelauf, dessen Anlage und Richtung mit den petrographischen und tektonischen Verhältnissen des Paläozoikums keinerlei Zusammenhang zeigt, ist demnach epigenetischer Entstehung. Das Zuflußgebiet griff jedoch, wie aus der Beschaffenheit der ältesten Schotter hervorgeht, schon damals bis ins alte Gebirge hinüber.

Es verdient besondere Beachtung, daß H. Stille für die benachbarte Alme ebenfalls epigenetische Entstehung nachgewiesen hat (102). (Bei Niederntudorf stehen unter dem Geschiebemergel Kiese an, die ausschließlich aus Plänergeröllen bestehen. Daraus geht hervor, daß der präglaziale Almelauf noch nicht wie heute bis ins Schiefergebirge eingeschnitten war).

Unterhalb der Cenoman-Stufe sind die drei Möhne-Terrassen nie auf längere Strecken zusammenhängend entwickelt, sondern meist nur auf einzelne Punkte beschränkt. Oft fehlen sie auch vollständig.

In der Umgebung des Blomenhofes bei Völlinghausen treffen wir sie durchschnittlich in folgenden Höhenlagen:

U.T. : 10—15 m über der Talsohle,
M.T. : 25 m,
O.T. : 35—40 m,
Cenoman-Plateau > 50 m.

Bei Körbecke:

U.T. : 15 m,
M.T. : 30 m,
O.T. : 40 m,
C.-P. : > 45 m.

Bei Himmelpforten:

U.T. : 5—15 m,
M.T. : 25—30 m,
O.T. : 45 m,
C.-P. : > 50 m.

Bei Neheim schließen sich die Möhneterrassen den Ruhrterrassen zwanglos an.

Die Ruhrterrassen treten bei Bachum in folgenden Höhenlagen auf:

U.T. : 15—20 m,
M.T. : 25—35 m (Taf. V, Abb. 3),
O.T. : > 40 m.

Während bisher die Terrassenzüge sich im wesentlichen an den heutigen Talverlauf anschlossen, zweigt sich von Bachum über Voßwinkel, Voßwinkler Heide bis Wimbern ein breiter Terrassenstreifen ab und läuft quer von O. nach W. durch das umgebende Bergland. Die Schotter steigen dabei bis auf 70—80 m über den heutigen Talboden. Orographisch macht sich dieser Terrassenzug im Gelände leicht kenntlich: Die Terrassenlehme werden durchweg beackert. Der Wald bleibt infolgedessen auf die Umgebung beschränkt. Zugleich hat sich ein ganzes Band von Siedlungen auf diesem Streifen entwickelt, der sich außerdem noch durch eine bedeutende Geländeerniedrigung bemerkbar macht.

Auf der rechten Seite der Ruhr beginnen die Terrassen wieder bei Hüningen und begleiten den Fluß an der Haar entlang über Wickede weiter flußabwärts.

Von Wickede bis Herdecke hat sich die Ruhr in die wenig widerstandsfähigen milden Schiefertone der obersten Abteilung des Flözleeren eingeschnitten (60, Bl. Menden, 80). Mit dem Eintritt in diese Schicht ändert sich der bisherige Charakter des Ruhrtales. Die Talaue, auf der sich der Fluß von nun ab in freien Windungen bewegt, gewinnt eine Breite von etwa 1 km. An Stelle der starken Schlingen des Talbodens treten weite, sanfte Bögen. Eigentliche Prall- und Gleithänge sind nicht mehr

zu beobachten. An den ganzen Lauf der Talaue lagern sich in großer Breite die drei Terrassen, die nur örtlich durch das Auftreten widerstandsfähiger Schichten schmaler entwickelt sind (so besonders durch die Werksandsteinbänke bei Fröndenberg und das Mendener Konglomerat). Die in der Umgebung von Bausenhagen am Südabfall der Haar sich entlang ziehenden Reste einer noch höheren Terrasse (70—80 m über dem Talboden) sind schon oben erwähnt (S. 185). Die Ruhrterrassen, besonders die untere, sind hier oft geradezu modellartig schön ausgebildet, indem ihre ebenen Oberflächen mit scharf ausgeprägtem Steilrand gegen die Talsohle absetzen.

Ihr Gefälle entspricht im wesentlichen dem des heutigen Ruhrlaufes. Genaue Abweichungen lassen sich wegen der Wirkungen der nachträglichen Erosion kaum mit Sicherheit berechnen.

Wichtig ist das von P. Krusch bei der Spezialkartierung nachgewiesene Vorkommen ausgedehnter Erosionsflächen südlich der Ruhr bei Sümmern, Ost-Sümmern und in der Waldemei (bei Menden), die bis über 120 m über die heutige Talsohle hinaufreichen und sich dabei zum Teil 5—6 km von der Ruhr entfernen (60, Bl. Menden, 83). „Da die Längserstreckung dieser Abrasionsfläche parallel zum heutigen Ruhrtale verläuft, ist die Vermutung gerechtfertigt, daß sie den Rest eines in früherer Zeit enorm breiten Ruhrtales darstellt. Diese höchstliegenden Terrassen haben vielleicht schon tertiäres Alter."

Die im ganzen Schiefergebirge zu beobachtende Erscheinung, daß bei südnördlich fließenden Bächen das Westufer meist flach ist und Terrassenbildungen trägt, während das östliche als Steilufer ausgebildet ist, ist am Öse-, Krebs-, Abba-, Baar-, Else- und Wannebach überall zu verfolgen.

Am „Drüfel" bei Schwerte (59, Bl. Hörde) hat sich neben der unteren, mittleren und oberen Terrasse, die hier auf der rechten Seite der Ruhr durch horstartiges

Vorspringen des oberen Flözleeren eine Breitenentwicklung von 4 km erreichen, ein kleiner Rest der 4. Terrasse, der „Drüfel-Terrasse“ R. Bärtlings (5, 40), erhalten.

Die Terrassen haben folgende relative Höhenlage:

U.T. : 2—5 (— 10) m,
M.T. : 35—40 m,
O.T. : 50—60 m,
Drf.-T. : 70 m.

Bei Westhofen verursachen die an Querverwerfungen plötzlich auftretenden harten Werksandsteinbänke der untersten Magerkohlenpartie auf der rechten Seite ein ebenso plötzliches Aufhören der älteren Talbodenreste.

Wir sind so an der Lennemündung angelangt.

Bei der bedeutenden Härte der vorherrschenden Gesteine des Unteren Devons und der Lenneschiefer und dem meist quergerichteten Verlaufe des Lennetales läßt sich schon voraussehen, daß die Terrassen an der Lenne nur spärlich entwickelt sein werden, da infolge der Steilheit der Hänge und der Tiefe des Tales die älteren Talböden nachträglich wieder weitgehend zerstört worden sind.

Im oberen Lennetale treten von Nieder-Fleckenberg an abwärts schmale Terrassen etwa 5 bis 10 m über der Talsohle auf (besonders bei Saalhausen). Bei Kickenbach kartierte W. E. Schmidt Reste einer höheren, etwa 40 m hoch gelegenen Terrasse. Bei Meggen liegen diese Bildungen auf dem linken Lenneufer in 15—20 und 50 m Höhe. Bis Grevenbrück ist nur die untere Terrasse bald auf der linken, bald auf der rechten Seite der Lenne vorhanden.

Im Bereiche der Attendorn-Elsper Doppelmulde tritt bei Finnentrop die untere Terrasse 8—10 m, die höhere etwa 30 m hoch auf. Reste eines noch älteren Talbodens finden sich nach W. Henke (47, 13) in Form einzelner Gerölle auf dem Massenkalkplateau (70—80 m).

Weiter lenneabwärts finden wir die Terrassen in ähnlichen Höhenlagen bald hier, bald dort in kleineren

Partien, oft in schmalen, meist geböschten Leisten an den schroffen Talwänden erhalten.

Ihr Auftreten auf den von den enggewundenen Mäandern umschlossenen Spornen bei Werdohl beweist mit großer Deutlichkeit, daß an dieser Stelle die heutigen Lennemäander sich nicht bloß einfach von einem ältesten Talboden aus eingesenkt, sondern sich großenteils erst im Verlaufe des Einschneidungsvorganges schrittweise zu ihrer jetzigen Gestalt entwickelt haben.

Auch die auf dem Blatt Hohenlimburg der geologischen Spezialkarte (Berlin 1911) kartierten Terrassenvorkommen zeigen, daß die Schlingen, die heute für die ganze Gestaltung des Lennetales so ungemein bezeichnend sind, in keiner Weise einen ursprünglichen, einfach eingesenkten Flußverlauf widerspiegeln. Falls ein solcher einst den Ausgangspunkt der Mäanderbildung gebildet hat, so ist doch heute seine Gestalt infolge der auf den Talböden der Folgezeit eingetretenen Laufveränderungen, zum Teil noch infolge des Einflusses der Struktur in seinen Einzelheiten nur in rohester Form wiederzuerkennen.

Auf dem Massenkalkzuge von Iserlohn bis Letmathe finden sich nach A. Denckmann (23) einige Schotterreste, in denen die charakteristischen Gesteine des oberen Lennegebietes fehlen und die nur Gesteine aus dem jüngeren Lenneschiefer enthalten.

„Wir kommen also zu der Vermutung, daß zur jüngeren Tertiärzeit oder zur älteren Diluvialzeit, dem Verlaufe des milden Massengesteins folgend, ein Wasserlauf existiert hat, dessen Zuflußgebiet noch nicht im S., sondern westlich oder östlich lag. Läßt sich dieses auf der ganzen Linie nachweisen, so ergibt sich hieraus, daß die in der Hauptrichtung S.—N. fließenden Gewässer später entstanden sind."

Auf diese wichtige Anschauung werden wir in späteren Ausführungen noch zurückkommen (S. 203).

Die oberste Lenneterrasse hat sich in größeren Resten besonders südwestlich von Halden erhalten. Beim

Eintritt in die leicht zu erodierenden Schichten des Flözleeren tritt eine starke Erbreiterung der Terrassen ein. Die ausgedehnten Ackerflächen bei Berchum und Garenfeld, die steil zur Talaue abbrechen, entsprechen der Mittelterrasse, während das ganze linke Lenneufer von Halden bis Bathey von einem über 1½ km breiten Bande der unteren Terrasse begleitet wird.

Die Volmeterrassen zeigen nichts grundsätzlich Neues. Bei Brügge finden sich nach A. Fuchs Reste einer unteren und mittleren Terrasse, am Wippekühl bei Schalksmühle ein Rest der oberen Terrasse. Eine große Anzahl kleiner Einzelreste aus allen drei Stadien ist in der Umgebung von Dahl erhalten geblieben (Bl. Hohenlimburg der Geologischen Karte von Preußen, Berlin 1911).

Mit den eigenartigen Formen des Ruhrtales in der Umgebung der Lenne- und Volmemündung müssen wir uns etwas näher beschäftigen. Es handelt sich besonders um die Entstehungsgeschichte der markanten Schlingen, die Fluß und Talboden auf der Strecke von Hohensyburg bis Wetter beschreiben (s. Bl. Witten und Hagen der Geol. Karte von Preußen, Berlin 1909 u. 1911).

Die geologische Karte zeigt, daß das Gelände südlich des Bogens zwischen Lenne und Volme durch Terrassenbildungen aus allen drei Einschneidungsstadien eingeebnet ist. Auf dem Herdecker Sporn haben sich außer diesen drei Terrassen am Sonnenschein noch Reste eines höheren Talbodens erhalten. Während am Kaisberg bei Wetter nur die untere Terrasse und weitverbreitete Einzelschotter, besonders in der von der Eisenbahn benutzten Senke bei Vorhalle kartiert sind, ist der Wetterer Sporn wieder mit Partien aller drei Terrassen bedeckt. Diese Verteilung beweist zunächst, daß genau so wie oberhalb im Ruhrgebiet auch hier die Mäander großenteils erst im Laufe des Einschneidungsprozesses sich zu den Formen entwickelt haben, in denen sie uns heute vorliegen.

Bei genauer Betrachtung zeigt sich, daß die Bogen der heutigen Talsohle sich aus einzelnen Längs- und Querstücken

zusammensetzen, von denen die letzteren in ihrer Richtung mit den Querverwerfungen übereinstimmen. Diese Tatsache hat P. Krusch zu der in den geologischen Erläuterungen zum Ausdruck gebrachten Auffassung veranlaßt, daß der Ruhrlauf hier „vorwiegend tektonisch angelegt“ sein dürfte.

R. Bärtling (3, 158) hat gegen diese Ansicht den geologischen Einwand geltend gemacht, daß ebensoviele gleichwertige Störungen über die Höhen des Ardeygebirges verlaufen, ohne daß bei ihnen irgend eine Einwirkung auf die Angriffsrichtung der Erosion erkennbar wäre.

Diesem läßt sich noch ein weiterer morphogenetischer Gesichtspunkt hinzufügen, der uns zugleich die Entstehungsweise dieser Quer- und Längsstrecken vor Augen führt. Wie wir hier vorwegnehmen können, erweist sich nämlich die Talaue im Unterlaufe der Ruhr ebenfalls als aus derartigen Längs- und Querkomponenten zusammengesetzt.

Aus den Kartierungen der Geologischen Landesanstalt ergibt sich dabei folgendes: Zur Zeit der Aufschüttung der Oberterrasse floß die Ruhr im wesentlichen von O. nach W. Während des Akkumulationsstadiums bildeten sich auf diesem alten Talboden bedeutende Mäander, die sich nach Wiederbelebung der Tiefenerosion einschnitten und dadurch festlegten. Dabei mußten sich die außerordentlich scharfen Gegensätze in der Zerstörbarkeit der Sandsteinbänke des Produktiven Karbons einerseits und seiner Schiefertone andererseits unbedingt geltend machen. Die Folge war, daß die Flußabschnitte da, wo sie in das leichter zerstörbare Gestein gerieten, bestrebt waren, sich dem Verlaufe der am leichtesten zu erodierenden Schiefertonzonen möglichst anzuschließen, während die Verbindungsstrecken den harten Sandsteinhorizonten gegenüber versuchen mußten, sich auf den Weg des geringsten Widerstandes einzustellen, d. h. die Bänke quer zu durchbrechen. An Hand der jüngeren Terrassen

(besonders bei Dahlhausen und Steele) läßt sich der Fortschritt dieses Prozesses mitunter sehr deutlich verfolgen. Das Ergebnis ist notwendig die diagonale Zerlegung (104, 527, 56, 367) in streichende und quergerichtete Komponenten im Verlauf der heutigen Talaue (s. a. S. 200).

Dieselben Einflüsse müssen auch für den eckigen Verlauf der Talaue an der Lenne- und Volmemündung verantwortlich gemacht werden, denn die maßgebenden Faktoren sind die gleichen. Auch sie entwickelten sich also aus normalen Bogen und haben erst bei der Eintiefung rein unter dem mechanischen Einfluß der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Gesteine eckigen Verlauf angenommen.

Die erste Veranlassung zur Anlage dieser beiden Bogen auf jenem älteren Talboden ist möglicherweise in der Stoßkraft der Volme und Lenne zu suchen.

Daß ausreichend kräftige Nebenflüsse bei ihrer Einmündung den Hauptfluß leicht in Pendelbewegungen versetzen (z. B. die Ahr den Rhein [89, 199] usw.) ist eine öfter zu beobachtende Tatsache.

An der Ennepe in der Nähe der Volmemündung läßt sich etwas Ähnliches feststellen. Dieser Fluß wird durch den von S. kommenden Hasperbach ebenfalls stark auf die Gegenseite getrieben und beginnt von da ab Krümmungen zu beschreiben.

Die Ursache des Durchbruches der Ruhr von Wetter bis Witten quer durch die Schichten der Magerkohlenpartie läßt sich aus dem uns gegenwärtig zur Verfügung stehenden Tatsachenmaterial nicht mit Sicherheit angeben.

Querverwerfungen kommen nicht in Frage. Möglicherweise handelt es sich ebenfalls um das Querstück einer Diagonaltalbildung großen Stiles, die sich aus einem ältesten, heute zerstörten Talboden entwickelt hat. Als dazugehörige Längsstrecke wäre etwa der Abschnitt Schwerte-Wetter aufzufassen.

Von Witten ab machen sich einschneidende Änderungen in den Terrassenverhältnissen geltend, die durch

die Kartierungsarbeiten R. Bärtlings genauer bekannt geworden sind (3, 155-177, 4, 191-204, 5, 358 ff.).

In den Hauptzügen hat sich folgendes ergeben:

Im älteren Diluvium trat die Ruhr etwa bei Witten aus dem Gebirge aus und breitete ihre Schotter in einem ausgedehnten Fächer über ein Vorland-Plateau, dessen Begrenzung heute durch die Orte Witten, Frohlinde, Kastrop, Riemke, Kray und Stoppenberg gegeben ist. Intensive Verwitterung und Entkalkung dieser Schottermassen und Zerstörung der alten Hochfläche der Präglazialschotter zwischen den Stoppenberger und Riemker Höhen, wobei Niveauunterschiede bis zu 50 m geschaffen wurden, kennzeichnen (vermutlich) den Eintritt der ersten Eiszeit. (Ein einsames Stück des einstigen Plateaus hat sich im Mechtenberge bei Kray erhalten, dessen Spitze noch einen Rest dieser Präglazialschotter trägt.) Dann legte sich eine Lößdecke über die neugeschaffenen Oberflächenformen. Eine erneute Abtragungsperiode leitet das Herannahen des Inlandeises der zweiten norddeutschen Vereisung ein, dessen Grundmoräne Berg und Tal überzieht und stellenweise die alten präglazialen Schotter überlagert. Auch sie wird entkalkt und als Äquivalent der dritten Vereisung von einer Lößdecke überzogen, die heute an der Oberfläche zu fruchtbarem Lößlehm entkalkt ist und im Ruhrkohlengebiet überall die älteren Bildungen verhüllt.

Die präglazialen Höhenschotter werden von Bärtling mit der Terrasse am Drüfel bei Schwerte und von Trienendorf bei Wengern parallelisiert und als Äquivalent der ersten norddeutschen Eiszeit aufgefaßt. Dieser alte Talboden, die sog. „Drüfelterrasse", besitzt bedeutend größeres Gefälle als die ihr zeitlich zunächst folgende Oberterrasse und kreuzt diese infolgedessen in der Essener Gegend.

Die noch höher liegenden Reste bei Bausenhagen, zu denen auch die Möhneschotter auf dem Plateau des Cenoman am Südabfall des Haarrückens zu stellen sein würden, ferner die Abrasionsflächen bei Menden, die

Reste am Sonnenstein bei Herdecke und vereinzelte Schottervorkommen in Mittelstiepel, am Krausen Baum (nördlich von Rellinghausen bei Essen) und bei Heisingen werden von Bärtling ebenfalls als ein einheitlicher Talbodenzug unter der Bezeichnung „Sonnensteinterrasse" von oberpliozänem Alter zusammengefaßt.

Für unsere Studien von großer Wichtigkeit ist aber die Tatsache, daß die Endmoränen der zweiten Vereisung bei Langendreerholz den alten Ruhrlauf zwischen Kaltenhardt und Stockum zugeschüttet und die Ruhr auf diese Weise gezwungen haben, sich einen neuen Weg nach W. zu suchen, dessen ursprüngliche Richtung sich in dem Verlaufe der Oberterrasse erhalten hat. Aus ihrem Auftreten geht hervor, daß die den Unterlauf auszeichnenden gewaltigen Windungen bei ihr noch nicht vorhanden waren.

Nur von Steele bis Kupferdreh zeigt auch der Verlauf der Oberterrasse einen scharfen Richtungswechsel, dessen Erklärung aber keine Schwierigkeiten verursacht. Die Ruhr geriet nämlich auf dieser Strecke in die von Bärtling aufgefundene Endmoräne von Kupferdreh, die natürlich im Vergleich zum Steinkohlengebirge dem Flusse das Einschneiden ungemein erleichterte und ihn daher aus seiner ostwestlichen Richtung herauslenkte.

Die mittlere und untere Terrasse schließt sich auf dem Unterlaufe der Ruhr dem heutigen Zuge der Talaue im allgemeinen an. Der Talboden selbst ist, wie schon erwähnt (S. 192), aus einzelnen Längs- und Querstücken zusammengesetzt und zeigt also mit dieser Laufzerlegung eine ziemliche Abhängigkeit von den Gesteinsunterschieden des Untergrundes, von der in den Windungen des eigentlichen Flußlaufes nichts mehr zu erkennen ist.

Ehemalige Prall- und Gleithänge sowie Altwasser, die vielfach auftreten, beweisen, daß der Fluß in der jüngsten Vergangenheit hier oft sein Bett verlegt hat.

Eine derartige Flußverlegung fand in historischer Zeit z. B. bei Blankenstein statt: Der verlassene Arm am

Fuße des Blankensteiner Prallhanges ist der Rest des Bettes, das die Ruhr bis zum Jahre 1486 innehatte. Damals grub sie sich gelegentlich eines Hochwassers ihr heutiges Bett, „und Haus Kemnade, einst rechts von der Ruhr erbaut, liegt seit dieser Zeit weit links derselben“ (10, 68, Anm.).

Bei Mülheim, wo die Ruhr in die Niederrheinische Ebene übertritt, schließen sich ihre Terrassen an die des Rheines an. —

In wenigen Worten sei noch auf die Entstehung des in Touristenkreisen bekannten Wasserfalles im Elpetale (bei dem Dorfe Wasserfall, unweit Ramsbeck) hingewiesen. Sein Auftreten ist auf Anzapfung zurückzuführen (s. Fig. 14).

Parallel mit der Elpe läuft nämlich etwa 700 m weiter westlich ein Bach an der Grube „Aurora“ vorbei nach N., der in seinem oberen Teil — dies ist das Wesentliche — etwa 150 m höher fließt als die Elpe selbst. Infolge des sehr geringen Abstandes angesichts dieses ansehnlichen Höhenunterschiedes und der dadurch beschleunigten rückschreitenden Erosion war es einem ihrer westlichen Seitenzweige möglich, die trennende Geländeschwelle verhältnismäßig leicht zu durchsägen und dadurch dessen Oberlauf zur Elpe herüberzuziehen. An der Anzapfungsstelle befindet sich der — allerdings wenig wasserreiche und in trockenen Zeiten oft ganz aussetzende — Fall. Der morphologische Befund an Ort und Stelle zeigt, daß der angezapfte Oberlauf zuerst normal nach N. fließt, dann in steiler, scharf eingerissener Schlucht zum Wasserfall hin umbiegt, 30 m herabstürzt und endlich (im Streichen der Schieferung) nach O. zur Elpe hinabströmt. In seiner ursprünglichen Fortsetzung läßt sich sein früheres Tal am Dorfe Wasserfall vorbei (w. Pkt. 594) als wasserlose Talmulde nach N. deutlich verfolgen. Erst nach etwa 800 m Entfernung von der Anzapfungsstelle entwickelt sich dann in dieser der oben erwähnte, in nördlicher Richtung weiterfließende Bach. —

Mit den Flußterrassenstudien haben wir folgendes erreicht:

Erstens ergibt sich die Genese des Ruhrunterlaufes (nach Bärtling),

zweitens wissen wir, in welcher Weise sich die heutigen Hauptflüsse von ihren ältesten Talböden aus eingegraben haben.

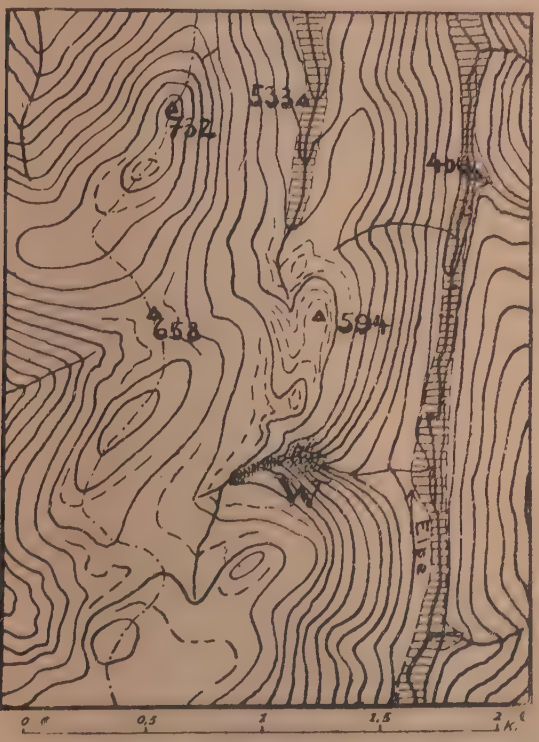


Fig. 14. Umgebung des Wasserfalles (W) im Elpetal, unweit Ramsbeck in Westfalen. Nach Meßtischblatt Eversberg.

Als wichtiges Resultat hat sich dabei ergeben, daß die zahllosen Mäander an der Möhne, der Ruhr, der Lenne und Volme in der Regel auf der Oberterrasse vorgebildet, aber erst Hand in Hand mit der Einsägung der Täler zu ihrer heutigen Form gelangt sind, also für den

Gesamtverlauf des Talzuges großenteils nur nebensächliche Bedeutung besitzen, — ferner, daß die Terrassen, abgesehen vom Unterlauf der Ruhr, sich durchweg an die heutigen Flußläufe anschließen. Schotterzüge, die auf größere Erstreckung hin isoliert durch das Gebirge liefen, treten in unserem Gebiete nicht auf.

Welche Faktoren haben nun diese ältesten Talzüge bestimmt?

In erster Linie werden wir an die petrographischen Verhältnisse zu denken haben. Von der Ur-Möhne, deren Richtung nicht durch das Paläozoikum, in das sich der Fluß heute eingeschnitten hat, vorgezeichnet ist, wissen wir schon, daß sie sich in ihrer Anlage wesentlich an die Ausstrichzone des Labiatus-Pläners gehalten hat.

Das Ruhrtal von Wickede bis in die Gegend der Volmemündung ist ebenfalls, wie die Spezialgliederung des Flözleeren durch P. Krusch ergeben hat, rein petrographisch bedingt. Es fällt seiner ganzen Erstreckung nach mit einer der am wenigsten widerstandsfähigen Schichten überhaupt des ganzen Paläozoikums, den Schiefertonen des oberen Flözleeren, zusammen.

Ähnliche Verhältnisse beobachten wir in dem Ruhrlängstale von Meschede bis Nuttlar. Im N. begleiten es die harten Kulmkieselschiefer und -plattenkalke, im S. die Diabasporphyritdecken.

Der Talboden selbst deckt sich mit der Ausstrichzone der stark druckgeschieferten, daher leicht spaltbaren Nuttlarer Flinz- und Dachschiefer. Mit seltener Klarheit zeigt sich so der Zusammenhang zwischen der Widerstandsfähigkeit der Gesteine und der Talbildung gerade auf dieser Strecke (Taf. IV, Abb. 3).

Soweit bisher Kartierungen vorliegen, folgt der Oberlauf der Lenne von Altenhundem an aufwärts ebenfalls relativ leichter zerstörbarem Gestein und zwar den Schiefern der Oberkoblenzschichten und der Cultrijugatuszone, die den Kern der Altenhundem-Saalhausener Sättel erfüllen. Nördlich und zum Teil auch südlich werden

diese von den sehr festen, schwerverwitternden Orthocerinusschichten eingefaßt.

Daß wir hier im oberen Lennetal eine der gewaltigsten Talfurchen unseres ganzen Gebietes überhaupt vor uns haben, ist jedenfalls auf den außerordentlich großen Niederschlagsreichtum der höheren Einzugsregionen zurückzuführen (Regenhöhe jährlich 1000 mm!). Nur ganz bedeutende Wassermassen haben — im Hinblick auf die übrigen Talungen — eine derartige Hohlform ausräumen können."

Die vier Abschnitte der Hauptflüsse des Ruhrgebietes, bei denen eine direkte petrographische Bedingtheit besteht, haben wir damit angeführt. (Der von Denckmann angenommene ehemalige Flußlauf auf dem Massenkalk bei Iserlohn-Letmathe [s. S. 190] würde auch hierher gehören.)

Der erste von ihnen, die Möhne, wurde in seiner Richtung von dem ostwestlich auslaufenden Südrand der Kreidedecke bestimmt und nimmt als epigenetische Bildung eine Sonderstellung ein. Die drei übrigen folgen dem Generalstreichen des alten Gebirges.

Im einzelnen zeigen sich die Flüsse und ihre Täler natürlich an zahllosen Punkten dem Einfluß des Gesteins unterworfen.

Das Möhnetal bietet dafür ein gutes Beispiel. Von Belecke bis über Sichtigvor hinaus windet sich der Fluß auf einer stellenweise 600 m breiten, vollkommen geradlinig verlaufenden Talsohle. Das diese Strecke begleitende Gestein sind die Tonschiefer des Flözleeren, die nur einzelne Einlagerungen von Sandsteinbänken aufweisen.

Von Allagen bis Völlinghausen ist das Tal kaum wiederzuerkennen.

Die Talaue verengt sich bis auf 150—250 m, besitzt starke Windungen und zeigt ausgesprochen scharfe Gegensätze zwischen Prall- und Gleithängen. Untersucht man hier die Gesteinsverhältnisse, so findet man überall dunkle, quarzitische, sehr harte Grauwackensandsteine anstehend,

die besonders bei Allagen in großen Steinbrüchen ausgebeutet werden.

Von Völlinghausen an hört das Durchstreichen der Grauwacken auf. Zugleich hat das Tal wieder die ruhigen Formen wie oberhalb.

Die Ursache dieser Erscheinung ist unschwer zu erkennen.

Die Krümmungen, die der Fluß aus früheren Akkumulationsstadien besaß, wurden beim Einschneiden im harten Gestein fixiert und infolge der vermehrten Seitenerosion sogar etwas vergrößert.

Während der Fluß hier noch gegenwärtig an der Vernichtung der Talsporne arbeitet, konnte er diese Aufgabe im Bereiche der Schiefertone längst bewältigen und sich eine breite geradlinig verlaufende Aue anlegen.

Dieselben Verhältnisse gelten auch für die Windungen der Ruhr bei Freienohl.

Obwohl hier jede spezielle Kenntnis des geologischen Aufbaues noch fehlt, so läßt sich doch vermuten, daß der Fluß hier die grauwackenreiche untere Zone des Flözleeren durchbricht. Zugleich zeigt sich hier wieder mit großer Deutlichkeit, daß die harten Schichten von dem älteren Talboden (Oberterrasse) auf dem kürzesten Wege durchbrochen werden (s. S. 192/3). Dadurch weicht der Flußlauf an dieser Stelle erheblich von seiner nordwestlichen Durchschnittsrichtung ab, — eine Abweichung, die der Fluß durch die direkt unterhalb anschließende, mehr längsgerichtete Laufstrecke wieder ausgleicht.

Von den Nebenflüssen seien nur die angeführt, bei denen sich der Anschluß an die Struktur besonders auffallend geltend macht.

Das Salweytal bei Eslohe folgt den oberdevonischen Tentaculitenschiefern; der ostwestlich gerichtete Teil des Rahmedetales bei Altena den Oberhonseler Schichten (oberes Mitteldevon); die streichenden Stücke des Elspetales den Kulmalaunschiefern. Das stark besiedelte Ennepetal folgt mit seiner schnurgeraden Richtung von WSW. nach

ONO. dem Spaltensystem der „Ennepeverwerfung“, die eine völlige Zerrüttung der beteiligten Gesteine hervorgerufen hat (40, Bl. Hagen, 33-35). Heute hat sich der Fluß von diesen streichenden Spalten aus um etwa 500 m nach N. zu in der Richtung des weicheren Gesteins verschoben.

Im übrigen zeigen die Flüsse auf kleinstem Raume noch Abhängigkeit vom Aufbau. Im härteren Gestein: Talverengungen, im weicheren: Ausweitungen, — das ist ein geläufiger Zusammenhang, der sich immer wieder der Beobachtung aufdrängt. —/

Einen weiteren Gesichtspunkt für die Analyse der Talgeschichte liefert uns eine Untersuchung über die Abhängigkeit der Flüsse von der ehemaligen Abdachungsrichtung der schräggestellten Rumpffläche.

Hand in Hand mit der Heraushebung des Schiefergebirges am Ende der Tertiärzeit bildete sich eine größere Anzahl neuer Täler, weil durch die Gefällszunahme eine allgemeine Wiederbelebung der Erosion einsetzte. Außerdem verursachte die gleichzeitig eintretende Vermehrung der Niederschläge eine Vergrößerung der Erosionstätigkeit.

Es erhebt sich nun die Frage, ob wir den Verlauf dieser Abflußrichtung heute noch feststellen können. Er muß wiederzuerkennen sein, wenn wir uns die sämtlichen Täler des Ruhrgebietes wieder zugeschüttet denken.

Verfasser hat zu diesem Zwecke versucht, durch Konstruktion „oskulierender“, d. h. die höchsten Geländepunkte berührender Isohypsen die vorhandenen Plateaureste wieder zu einem einheitlichen Ganzen zu vereinigen.

Bei dieser Konstruktion, zu der sich am besten die Blätter der Reichskarte (1 : 100 000) eigneten und bei der man nur gelegentlich auf die Meßtischblätter zurückgreifen mußte, waren folgende Gesichtspunkte maßgebend:

Es ist klar, daß sich die alte Rumpffläche am besten da erhalten hat, wo noch heute der Plateaucharakter in der Landschaft vorherrscht.

In diesen Gebieten hat die Rekonstruktion ihre sichersten Stützpunkte.

Wo aber das ehemalige Plateau zu einem Berglande aufgelöst ist — und das ist in dem überwiegenden Teile des Ruhrgebietes der Fall, — liefern uns die Berggipfel die Anhaltspunkte. Da hier die Erosionswirkung am geringsten ist, so geben sie im allgemeinen das Niveau der ehemaligen Landoberfläche noch gut wieder.

Aus einer genügenden Anzahl solcher Gipfelpunkte läßt sich dann der Verlauf der zugehörigen Höhenlinien leicht interpolieren. Ferner sind noch einige kleinere Bezirke zu beachten, in denen das Auftreten leicht zerstörbarer Gesteine oder die frühere und jetzige Erosion der Flüsse eine allgemeine Erniedrigung der Oberfläche hervorgerufen haben. Hier versagt natürlich jeder Rekonstruktionsversuch. Bei kleineren Gebieten kann man sich dadurch helfen, daß man die Isohypsenteile der Nachbarschaft über das betreffende Gebiet hinweg miteinander verbindet. Bei größeren würde eine derartige Ergänzung zu willkürlich ausfallen: Dann wird das Gebiet auf der Karte als Einsenkung im umgebenden Gelände erscheinen.

Das Ergebnis der sich über einen größeren Teil des nördlichen rechtsrheinischen Schiefergebirges erstreckenden Rekonstruktion zeigt die Karte Taf. XI. Die Höhenlinien sind in Abständen von 50 zu 50 m gewählt.

Das Gesamtbild bringt in sinnfälliger Weise die Einförmigkeit der alten Rumpffläche zum Ausdruck. Alle Täler sind verschwunden. Auffallend gleichmäßig dacht sich die Oberfläche nach NNW. hin ab. Erst auf der südwestlichen Wasserscheide vollzieht sich eine scharfe Umbiegung der Isohypsen in die SSO.-Richtung. Dadurch zeigt sich klar der grundlegende Gegensatz zwischen der älteren Abdachung des Ruhrgebietes und der allmählich durch die vom Rhein aus eingeleitete Randzertalung neugeschaffenen Abdachung zur Niederrheinischen Bucht.

Als isolierte Rumpfhöhen erheben sich über das allgemeine Flächenniveau das Ebbegebirge, der Höhenzug

des Homert und die Massive des Ramsbecker Quarzitzuges. Schwächer macht sich der Balverwald mit seiner Umgebung bemerkbar.

Die Attendorn-Elsper Doppelmulde tritt im Kartenbild als größere Einsenkung in die Erscheinung, eine Folge der späteren starken Erosion in diesem Gebiete. Auf derselben Ursache beruht auch das Auftreten eines Streifens geringerer Meereshöhe, der genau mit der von Honseler Schichten erfüllten Lüdenscheider Mulde (41, 116) zusammenfällt.

Betrachten wir nun das Verhältnis der einzelnen Flüsse und Flußabschnitte zur Abdachung der unzertalten Oberfläche, so zeigt sich, daß fast sämtliche der Möhne, der Ruhr und der Lenne von linksher zuströmenden Nebenflüsse (besonders Glenne, Wester, Hönne, Röhr, Wenne, Henne usw.) nahezu senkrecht auf den Höhenlinien stehen, also Abdachungsflüsse (jüngerer Entstehung) darstellen. Die von manchen Geologen geteilte Anschauung, daß diese S.—N. fließenden Flüsse nur Querstörungen ihre Richtung verdanken, läßt natürlich unerklärt, weshalb sie ausnahmslos von S. nach N., nicht aber ebensogut zum Teil von N. nach S. fließen — ganz abgesehen davon, daß die Querstörungen im Paläozoikum (wenn nicht gerade ausschlaggebende petrographische Änderungen mit ihnen verbunden sind) an und für sich auch nicht die geringste Wirkung auf das Relief etwa in Form einer Talbildung ausgeübt haben.

Die obere Ruhr, die Neger, Elpe und Valme gehören ebenfalls zu dieser Gruppe, denn bei der Nähe der Erosionsbasis (hier des Ruhrlängstales) und dem Niederschlagsreichtum der Einzugsgebiete ist die Durchsägung des Ramsbecker Quarzitzuges durch die rückschreitende Erosion verständlich. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß der südlich des Quarzitzuges gelegene stark druckgeschieferte Tonschieferbezirk erst nachträglich zu der Senke denudiert worden ist, die unsere Karte zeigt.

Die linksseitigen Zuflüsse der Lenne fügen sich ebenfalls den Abdachungsverhältnissen, wenn auch ihre

Verteilung im einzelnen durch das Auftreten der Rumpfhöhe des Ebbegebirges beeinflußt wird und daher von dem übrigen Bilde etwas abweicht. Für die Bigge fehlt allerdings die exakte Grundlage, weil es hier im Bereiche der Attendorn-Elsper Doppelmulde an geeigneten Stützpunkten für eine Rekonstruktion fehlt. Doch spricht die ganze Anlage des Flußnetzes dafür, daß hier keine Ausnahme vorliegt. In scheinbarem Widerspruch hierzu stehen nur die „eingesenkten Mäander", die für den Biggelauf von Olpe an so bezeichnend sind, sonst aber bei der Kategorie der Abdachungsflüsse wenig auftreten. Nun ist die Bigge aber der einzige Abdachungsfluß, der gezwungen war, bis zu seiner Einmündung von SW. nach NO., das heißt fast im rechten Winkel zur allgemeinen Böschung zu fließen. Sein Gefälle war deshalb auf diesem Teil seines Laufes (Olpe—Mündung) überaus schwach, die Seitenerosion überwog, und es mußte während der Aufschüttung der obersten Terrasse zur Bildung einer Talaue von großer Breite kommen. Die auf ihr entstehenden Mäander sägten sich späterhin ein.

Mit zu den wichtigsten Ergebnissen dieses Rekonstruktionsversuches gehört die Feststellung, daß der durchschnittlich von SO. nach NW. gerichtete Lennelauf von Altenhundem bis zur Mündung sowie der diesem parallele Ruhrabschnitt von Wennemen bis unterhalb Neheim nicht der Neigung der Rumpffläche folgen, sondern zu dieser Richtung um einen Winkel von etwa 30° gedreht sind.

Diese beiden Flußstrecken sind ferner in keiner Weise in ihrer Richtung geologisch vorgezeichnet.

Es handelt sich also hier um Flußabschnitte, die mit den heute im Ruhrgebiet nachweisbaren Gesetzen keinen Zusammenhang mehr zeigen und deshalb älter als die Heraushebung des Schiefergebirges sein dürften.

Welche Ursachen sie einst geschaffen haben, ist bei dem Fehlen ausreichender Anhaltspunkte nicht mit Sicherheit zu sagen. Im Hinblick auf ihre Geradlinigkeit und ihre sonst ganz unbegründete Parallelität möchte ich

annehmen, daß sie Reste von Flüssen darstellen, die vor der Miozänzeit, einer ältesten Abdachung (von SO. nach NW.) folgend, die Rumpffläche zum Nordmeere hin entwässerten. Allem Anschein nach gehören die Volme und die nnw. gerichteten Abschnitte des Wupperlaufes ebenfalls zu dieser Gattung. —

Fassen wir unsere bisherigen Betrachtungen zusammen! (Karte Taf. XII).

Auf Grund der vorliegenden Tatsachen stellt sich uns die landschaftliche Entwicklung des Ruhrgebietes in seiner jüngsten Vergangenheit folgendermaßen dar:

Vor dem Miozän bildete das Einzugsgebiet der Ruhr einen Teil der großen tertiären Fastebene, die sich in allen mitteldeutschen Gebirgen und weit darüber hinaus hat nachweisen lassen.

Seine Täler waren breit und flach.

Sein Flußsystem setzte sich aus zwei genetisch verschiedenen Abschnitten zusammen. Der eine Teil deutete vielleicht noch die gegebene Abdachung der Rumpffläche zum Meere hin an, der andere stand in engem Zusammenhang mit der petrographischen Struktur. (Die ausgedehnte Mitwirkung von Flußstrecken der letzteren Art wird von W. M. Davis als typisch für den Beginn des „Greisenalters" angesehen (14, 68), ein Zustand, der in diesem Falle ja tatsächlich vorlag).

Seit dem Miozän hob sich nun das Gebiet längs zweier Systeme von quergerichteten Abbruchlinien (im W. gegen die Niederrheinische Bucht, im O. gegen die hessische Triassenke) und zwar einseitig im SO. derart, daß eine neue Abdachung von SSO. nach NNW. entstand.

Das vermehrte Gefälle bedingte zunächst eine allgemeine Wiederbelebung der Vertikalerosion: Das bestehende Flußnetz tiefte sich ein.

Etwa vier bis fünf mal geriet jedoch dieser Prozeß ins Stocken, — sei es durch zeitweises Aussetzen des Hebungsvorganges, sei es durch Schwankungen der Erosionskraft infolge der eiszeitlichen Klimaänderungen.

Dabei traten in den Tälern, die, soweit nicht der Untergrund das verhinderte, mehr oder weniger Mäanderform besaßen, Aufschüttungszeiten ein. Talauen entstanden, die heutigen Flußterrassen, und auf ihnen bildeten sich neue Mäander, besonders zur Zeit der Oberterrasse, die sich dann bei Wiederbeginn der Tiefenerosion einsägten und festlegten. Alle diese Vorgänge wurden dabei von der geologischen Struktur mannigfach beeinflußt, besonders wurden im weichen Gestein die Talmäander rasch beseitigt.

Infolge der Aufwölbung entstand außerdem eine größere Anzahl neuer Täler, die dem neugeschaffenen Gefälle von S. nach N. hin folgten und dabei das vorgefundene ererbte Flußsystem durchkreuzten. Die auf dem Massenkalk (Iserlohn-Letmathe) etwa bestehende Talbildung (s. S. 190) wurde dabei vernichtet.

Auch diese Täler schneiden sich mit ein. In ihrem Unterlaufe sind sie daher scharf eingesägt, während ihr Oberlauf vielfach noch bis auf die alte Rumpffläche reicht und deren schwachwelligen Charakter bewahrt hat (s. S. 134).

Da die neuen Flüsse ohne Ausnahme von links her einmünden, so mußten sich auf der rechten Seite die Nebenwasserscheiden (bei Möhne und mittlerer Ruhr auch die Hauptwasserscheide) in unmittelbarer Nähe des Flusses entwickeln (s. S. 116) und während der Eintiefung jene mauerartigen, geschlossen abfallenden Hänge (s. S. 134) herausbilden, die jetzt von kurzen, aber sehr gefällsreichen Böschungsflüssen zergliedert werden.

Hierbei zeigt sich der Einfluß des Gesteinsaufbaues in verschiedener Weise.

Nördlich des Längstales der oberen Ruhr z. B. wurde die Zone der Kulmkieselschiefer und -plattenkalke durch wenige tiefe Quertäler zu einzelnen Kuppen zersägt. Hinter diesen jedoch entstand in den weichen Kulmalaunschiefern ein reichverzweigtes Gewässernetz, dem nach N. hin die widerstandsfähigen Schichten des Flöz-

leeren ein Ende bereiten. Hier verläuft infolgedessen erst die Wasserscheide gegen die Möhne (s. a. S. 177).

Einen hiermit zusammenhängenden Fall beobachten wir im Bereiche der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Zwischen Bracht a. d. Arpe und Schliprüthen haben sich die Böschungsflüsse Elspe und Fretter, die zum Teil vollständig im Streichen fließen, im Massenkalk und in den Schiefern des Oberdevons und Kulms leicht sehr bedeutend rückwärts erodieren können und dadurch die Wasserscheide zwischen Lenne und Ruhr in dieser Gegend weit nach NO. zurückgeschoben.

Der Zug der Hauptwasserscheide ist nach unseren Betrachtungen nunmehr folgendermaßen zu deuten:

Der südwestliche Teil gegen die Wupper ist als Scheide zwischen Flüssen, die vermutlich mit einer ältesten Abdachung in Verbindung stehen, ebenfalls primär. Der südöstliche Teil, der stark gewundenen Verlauf besitzt, entspricht durchschnittlich der Kulminationslinie des Hebungszentrums (Karte Taf. XI), der östliche Abschnitt (Winterberg-Brilon) trennt nahezu in der Mitte der gehobenen Scholle zwei von S. nach N. gerichtete jüngere Abdachungsflüsse, ist also in der jetzigen Gestalt ebenfalls jüngerer Entstehung. Die nördliche Hauptwasserscheide hat, wie schon erwähnt, denselben Ursprung wie die Nebenwasserscheiden.

Bei der zweiten (Haupt-)Vereisung wurde die ehemalige Austrittsstelle der Ruhr aus dem Gebirge nördlich von Witten durch Endmoränen verschüttet und der Fluß gezwungen, sich nach W. hin einen neuen Weg zu bahnen. Jetzt besitzt dieser Unterlauf infolge Fixierung der hauptsächlich auf der Oberterrasse gebildeten Mäander, die sich späterhin noch weiter verändert und vergrößert haben, sehr starke Windungen.

Die weitere Reliefgestaltung des Gesamtgebietes knüpfte im einzelnen an die Lage zur Erosionsbasis und die früher eingehend behandelten morphologischen Einflüsse der Gesteinsverschiedenheiten an.

e) Die Sonderstellung des Ruhrgebietes gegenüber den übrigen Flufsgebieten.

Die von uns für die Entstehung der Hydrographie des Ruhrgebietes geltend gemachten Faktoren lassen sich auch in einigen Nachbargebieten wiedererkennen (Taf. IX und XII).

Bei der Emscher z. B. folgt der Oberlauf dem Kreidesüdrand, ist also jedenfalls geologisch vorgezeichnet; der mittlere Teil folgt wie auch die (weiter östlich) von der Haar aus nach N. zur Lippe fließenden Bäche der allgemeinen jüngeren Abdachung. Der Unterlauf stellt das Verbindungsstück zum Rhein hin dar.

Die Wupper setzt sich nach unserer Vermutung, die durch genauere Schotteruntersuchungen zu bestätigen wäre, aus zwei Strecken (vermutlich der älteren Abdachung entsprechend) zusammen, die durch einen geologisch bedingten, im Streichen des Massenkalkes (13, 14) verlaufenden Teil mit einander verbunden sind. Die Verwachsung der Einzelstrecken zu einem Ganzen wurde durch die Talbildung vom Rhein her eingeleitet, wobei die westliche der Abdachungsstrecken ihre Richtung umkehren mußte. Noch heute besteht daher „das Einzugsgebiet der Wupper aus zwei Becken, einem östlichen mit der Abdachung und der Abflußrichtung nach N. und einem westlichen mit der Abdachung nach W. zum Rheintal.“

Im Hoppecke- und Diemelgebiet lassen sich ebenfalls deutlich von S. nach N. strömende Abdachungsflüsse von der im Streichen verlaufenden Hauptflußstrecke unterscheiden.

Gehen wir dagegen ins Sieg-, Lahn- oder Edergebiet über, so werden wir bei deren viel regelloseren hydrographischen Anlage nirgendwo für derartige Beziehungen Anhaltspunkte finden. Der tiefere Grund hierfür liegt in der Tatsache, daß für die vorhin erwähnten Flüsse und in erster Linie für die Ruhr selbst die Zu-

gehörigkeit zu einem Teile des Schiefergebirges bezeichnend ist, der in jüngerer geologischer Vergangenheit eine gleichmäßige neuere Abdachung erhielt, die ohne Bruchstufe in das Vorland übergeht.

Während sich Sieg, Eder, Lahn von den von ihnen passierten Abbruchlinien aus mit bedeutendem Gefälle einsägten (vergl. z. B. das Längsprofil der Ruhr mit dem der Sieg in: 90, Bl. 5) und dabei das vorgefundene Flußnetz nur teilweise mitbenutzten, vielfach jedoch weitgehend zerstörten, haben sich im Ruhrgebiet bei der Eigenart seines tektonischen Schicksales die alten Gewässer fast unversehrt einschneiden können, unter Anlagerung der neueren Flußnetze auf ihrer linken Seite.

Diese Merkmale kennzeichnen die Sonderstellung des Ruhrgebietes.

Wo die Randflüsse mit überlegener Gefällskraft auf Teile des Ruhrgebietes treffen, die noch den alten Rumpfflächencharakter behalten haben, schneiden sie sich unaufhaltsam in den Bereich der Ruhr hinein. In diesen Gebieten der morphologischen Gegensätze zwischen tiefzerschnittenem Gebirgsland und flachwelligen Hochflächen (s. S. 131) trifft man daher gelegentlich Talwasserscheiden (s. S. 123).

Im Bereiche des Hebungszentrums (Rothaargebirge) kann örtlich sehr wohl der morphologische Gegensatz auch umgekehrter Natur sein, z. B. zwischen den tiefen Kerbtälern der Lennebäche und dem flachen Wiesental der oberen Eder etwa auf der Linie Saalhausen-Wingeshausen.

Im übrigen sind auch die Böschungsflüsse, die sich auf der rechten Seite der Ruhr und Lenne entwickelt haben, auf Grund ihres bedeutenden Gefälles bestrebt, die Nebenwasserscheiden zurückzuverlegen (s. die Pfeilrichtungen auf Taf. XI), bis endlich hüben wie drüben gleiche Gefällsgradienten, gleiche Längsprofile erreicht sind.

f) Zusammenstellung der wichtigsten morphogenetischen Ergebnisse.

1. Grundlegende Faktoren für die Morphogenie des Ruhrgebietes.
   a) Vorhandensein einer im Tertiär pultförmig schräg gestellten Rumpffläche (S. 148/49) (dem variskischen Bogen angehörend), die von einzelnen Rumpfhöhen (Ebbegebirge z. B., S. 166 u. 202) überragt wird. Hebungszentrum im Bereich des Rothaargebirges.
   Nach N. zu Übergang der Rumpffläche ohne Bruchlinien in die Kreidedecke des Beckens von Münster.
   b) Einfluß des Gesteins. Erzeugung petrographischer Landschaftstypen (s. Teil II c, S. 164ff.).
   c) Talbildung (s. Teil II d, S. 181ff.).
2. Das Flußnetz stellt im wesentlichen ein Verwachsungsprodukt verschieden entstandener Einzelstrecken prämiozänen Alters dar, durchkreuzt von den Flüssen der postmiozänen Abdachung (s. S. 115 und 205–207).
3. An den Hauptflüssen (Ruhr, Möhne, Lenne, Volme), in geringem Maßstabe auch an den Nebenflüssen, Auftreten dreier diluvialer Flußterrassen (S. 181ff.). Gelegentliches Auftreten von Resten einer höheren vierten und fünften Terrasse von vermutlich jungtertiärem Alter.
4. Keine wesentlichen Abweichungen der Flußterrassen vom Verlauf der heutigen Täler festzustellen (S. 197/8).
5. a) Tabelle zur Talgeschichte der Ruhr.

Nr.	Strecke	Entstehung	Alter
1.	Mündung-Witten	infolge Moränenschüttung (S. 194)	postglazial (R. Bärtling)
2.	Witten-Wetter	fraglich (S. 193)	prämiozän?

Nr.	Strecke	Entstehung	Alter
3.	Wetter—nördlichster Punkt	petrographisch („subsequent") (S. 187) (über die Strecke Witten-Schwerte s. S. 191—193)	prämiozän?
4.	nördlichster Punkt—Wennemen	als prämiozäne Abdachungsstrecke (?)	„
5.	Wennemen—Meschede	Verbindung zwischen 4 und 6	„
6.	Meschede—Nuttlar	petrographisch („subsequent") (S. 176)	„
7.	Nuttlar—Olsberg	Verbindung zwischen 4 und 6	„
8.	Olsberg—Quelle	als jüngere Abdachungsstrecke	miozän

b) Möhne. Ostwestlich gerichteter Hauptteil auf der Kreidedecke angelegt und von dieser aus in das Grundgebirge eingegraben. (Epigenetische Talbildung, S. 186). Alter pliozän (?).

c) Lenne.

Nr.	Strecke	Entstehung	Alter
1.	Mündung—Altenhundem	als prämiozäne Abdachungsstrecke (?)	prämiozän (?)
2.	Altenhundem—Quelle	petrographisch und retroerosiv (S. 199) (>1000mm Regenhöhe)	prämiozän (?)

d) Volme.

Nr.	Strecke	Entstehung	Alter
1.	Mündung—Quelle	als prämiozäne Abdachungsstrecke (?)	prämiozän (?)

6. Entwicklung der von links her einströmenden größeren Nebenflüsse (Heve, Wester, Hönne, Röhr, Wenne, Henne usw., Bigge (?), Hundem usw.) infolge der im Miozän neugeschaffenen Abdachung nach NNW. bezw. N. — Kategorie der jüngeren Abdachungsflüsse (S. 203).

7. Kein unmittelbarer Kausalzusammenhang zwischen der Tektonik und der Talbildung nachweisbar. Abweichende dahingehende Darstellungen von anderer Seite sind auf petrographische, hydrographische oder rein zufällige Ursachen zurückzuführen (z. B. „diagonale Stromzerlegung" [S. 193], zufällige Übereinstimmungen in der Richtung der Querverwerfungen und der der Abdachung [S. 203] usw.).

8. Wasserscheiden (S. 115/8, 206/7).

a) Hauptwasserscheide (S. 207).

Lage	Entstehung	Alter
W.-Zipfel	siehe Ruhrunterlauf (S. 194)	postglazial
SW.	„primär"	prämiozän (?)
SO.	wesentlich als Scheitellinie des Hebungszentrums	miozän
O.	als Scheide zwischen jüngeren Abdachungsflüssen	miozän
N.	„primär", z. T. jünger	prämiozän (?) bezw. pliozän (?)

b) Entstehung der exzentrisch gelegenen (S. 116) Nebenwasserscheiden zwischen Möhne, Ruhr, Lenne und Volme zugleich mit den jüngeren Abdachungsflüssen (S. 206). Alter: miozän.

Literatur und Karten.

Abkürzungen: V. N. V. = Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. Bonn.

Z. d. D. Geol. Ges. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Berlin.

1. Bärtling, R. Geologisch-agronomische Karte der Umgebung von Soest. Berlin 1909.
2. Bärtling, R. Erläuterungen zu Blatt Unna der Geologischen Spezialkarte von Preußen. Berlin 1911.
3. Bärtling, R. Das Diluvium des Niederrheinisch-Westfälischen Industriebezirks und seine Beziehungen zum Glazialdiluvium. Z. d. D. Geol. Ges., 64, Mon.-Ber. 3. Berlin 1912.
4. Bärtling, R. Die Endmoräne am Nordabfall des Rheinischen Schiefergebirges und ihre Beziehungen zur Talbildung. Z. d. D. Geol. Ges., 65, Mon.-Ber. 4, Berlin 1913.
5. Bärtling, R. Geologisches Wanderbuch für den Niederrheinisch-Westfälischen Industriebezirk. Stuttgart 1913.
6. Behrmann, W. Die Oberflächengestaltung des Harzes. Eine Morphologie des Gebirges. Forschg. z. dtsch. Landes- und Volkskunde, 20, S. 145—245. Stuttgart 1912.
7. Benkert, W. Wirtschaftsgeographische Verhältnisse, Volksdichte und Siedlungskunde der Ederkopf-Winterberg-Plattform. Diss. Marburg 1911.
8. Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, sowie der Fürstentümer Waldeck u. Pyrmont. Bonn 1890.
9. Beurteilende Übersicht derjenigen durch den Druck vervielfältigen Karten, Situations- und Festungspläne von Europa, welche für deutsche Militärs von praktischem Interesse sind. I. Berlin 1849.
10. Born, J. H. Beiträge zur Topographie des Amtes Herbede. Jahrb. d. V. f. Orts- und Heimatskunde i. d. Grafschaft Mark, Jahrgang 14. Witten a. d. Ruhr 1901.
11. Brandstäter, E. Märkisch-westf. Ortsnamen, aus den Urlauten erklärt. Jahrb. d. V. f. Orts- und Heimatskunde. Jahrgg. 92. Witten a. d. Ruhr 1909.
12. Brückmann, F. E. Magnalia Dei in locis subterraneis. Braunschweig 1727.
13. Dammann, K. Beiträge zur Hydrographie der Wupper. Diss. Marburg 1897.

14. Davis, W. M. Die erklärende Beschreibung der Landformen. Leipzig und Berlin 1912.
15. v. Dechen, H. Bemerkungen über das Liegende des Steinkohlengebirges in der Grafschaft Mark. Das Gebirge in Rheinland-Westfalen, hersg. v. Noeggerath. I, S. 1—50. Bonn 1822.
16. v. Dechen, H. Geognostische Bemerkungen über den nördlichen Abfall des Niederrheinisch-Westfälischen Gebirges. Das Gebirge in Rheinland-Westfalen, hersg. von Noeggerath. II, S. 1—151. Bonn 1823.
17. v. Dechen, H. V. N. V., 3, Korr.-Bl. 2 u. 3, S. 15—16. Bonn 1846.
18. v. Dechen, H. Geognostische Übersicht des Regierungs-Bezirks Arnsberg. V. N. V., 12, S. 117—225. Bonn 1855.
19. v. Dechen, H. Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen.
I. Bd. Orographische und hydrographische Übersicht. Bonn 1870.
II. Bd. Geologische und paläontologische Übersicht. Bonn 1884.
20. v. Dechen, H. Notiz über die 2. Ausgabe der geol. Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. V. N. V., 40, S. 312—313. Bonn 1883.
21. Denckmann, A. Über die untere Grenze des Oberdevon im Lennetale und Hönnetale. Z. d. D. Geol. Ges., 55, S. 393—402. Berlin 1903.
22. Denckmann, A. u. Lotz, H. Über einige Fortschritte in der Stratigraphie des Sauerlandes. Z. d. D. Geol. Ges., 52, S. 564—567. Berlin 1900.
23. Denckmann, A. Bericht über die Aufnahme auf Blatt Hohenlimburg 1904. Archiv der Geol. Landesanstalt in Berlin.
24. Denckmann, A. Mitteldevon, Oberdevon und Kulm des Sauerlandes. Jahrb. d. Geol. Landesanstalt, 23. Berlin 1902.
25. Denckmann, A. Über eine Exkursion in das Devon- und Kulmgebiet nördlich von Letmathe. Jahrb. d. Geol. Landesanstalt, 27, S. 20—47. Berlin 1906.
26. Denckmann, A. Die Überschiebung des alten Unterdevon zwischen Siegburg a. d. Sieg und Bilstein im Kreise Olpe. v. Koenen-Festschrift, S. 263—276. Stuttgart 1907.
27. Denckmann, A. Über das Nebengestein der Ramsbecker Erzlagerstätten. Jahrb. d. Geol. Landesanstalt, 29, Teil 2, S. 243—253. Berlin 1908.

28. Denckmann, A. Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge, I. Archiv für Lagerstätten-Forschg., 6. Berlin 1912.
29. Dietrich, B. Morphologie des Moselgebietes zwischen Trier und Alf. V. N. V., 67, S. 83—182. Bonn 1910.
30. Dietrich, B. Entstehung und Umbildung von Flußterrassen. Geol. Rundschau, 2, S. 445—454. Leipzig 1911.
31. Dietrich, B. Die Rhön. Eine Morphologie des Gebirges. Breslau 1914.
32. Egli, J. J. Nomina Geographica. Leipzig 1893.
33. Eickhoff, A. Der Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck in Westf. und sein Nebengestein. Diss. Bonn 1910. Zeitschr. f. prakt. Geol., 18, S. 269—293. Berlin 1910.
34. Emmerich, N. Neues statistisches Jahrbuch des Regierungs-Bezirks Arnsberg. Arnsberg 1856.
35. Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbergbaues in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. I. Berlin 1903.
36. Esser, Q. Beiträge zur gallo-keltischen Namenkunde. I. Malmedy 1884.
37. Eversmann, F. A. A. Die Eisen- und Stahlerzeugung auf Wasserwerken zwischen Lahn und Lippe. Dortmund 1804.
38. Fliegel, G. Über tiefgründige chemische Verwitterung und subaerische Abtragung. Z. d. D. Geol. Ges., 65, Mon.-Ber. 7, S. 387—404. Berlin 1913.
39. Förstemann, E. Altdeutsches Namenbuch. II.: Ortsnamen. Nordhausen 1872.
40. Fuchs, A. Erläuterungen zu Blatt Hagen, Hohenlimburg und Iserlohn der Geol. Karte von Preußen. Berlin 1911.
41. Fuchs A. u. Schmidt, W. E. Zur Lenneschieferfrage. Z. d. D. Geol. Ges., 63, Mon.-Ber. 2, S. 111—138. Berlin 1911.
42. Fuhlrott, C. Die Höhlen und Grotten in Rheinland-Westfalen. Iserlohn 1869.
43. Greve, J. Die Kanalisierung der Ruhr von Wetter bis Ruhrort. Berlin 1887.
44. Haarmann, K. Die erdgeschichtliche Vergangenheit der Umgebung von Witten. Jahrb. d. V. f. Orts- u. Heimatskd. i. d. Grafschaft Mark, 25, B. Witten a. d. Ruhr 1912.
45. Haber, E. Der Blei- und Zinnerzbergbau bei Ramsbeck im Bergrevier Brilon. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen, 42, S. 77—112. Berlin 1894.
46. Hartmann, J. Geschichte der Provinz Westfalen. Berlin 1912.

47. Henke, W. Exkursionsführer durch die Attendorn-Elsper Doppelmulde. Berichte über d. Vers. d. Niederrhein. Geol. V., S. D 1—24. Bonn 1912.
48. Henke, W. Über die Gliederung des Devons des östlichen Sauerlandes. Z. d. D. Geol. Ges., 65, Mon.-Ber. 11, S. 602—606. Berlin 1913.
49. Henz, L. Der Ruhrstrom und seine Schiffahrts-Verhältnisse. Essen 1840.
50. Holzapfel, E. Einige Beobachtungen über „Flinz" und „Büdesheimer Schiefer". V. N. V., 58, S. 181—201. Bonn 1901.
51. v. Hövel, F. Geognostische Bemerkungen über die Gebirge in der Grafschaft Mark. Hannover 1806.
52. v. Hövel, F. Brief an Klaproth. Magazin d. Ges. Naturforschender Freunde zu Berlin, 7, S. 306—309. Berlin 1816.
53. Hübner, J. Vollständige Geographie. III. Hamburg 1731.
54. Jellinghaus, H. Die westfälischen Ortsnamen nach ihren Grundwörtern. Kiel und Leipzig 1902.
55. Kaiser, E. Die Entstehung des Rhein-Tales. Verh. d. Ges. d. Naturforscher u. Ärzte 1908. I. S. 170—187. Leipzig 1909.
56. Kayser, E. Lehrbuch der Allgemeinen Geologie. Stuttgart 1912.
57. Klipstein, P. E. Mineralogischer Briefwechsel. I: Gießen 1779, II: — 1782.
58. Krusch, P. Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten. Jahrb. der Geol. Landesanstalt, 29, Teil 1, S. 1—110. Berlin 1908.
59. Krusch, P. Erläuterungen zu Blatt Dortmund, Kamen, Witten und Hörde d. Geol. Spezialkarte von Preußen. Berlin 1909.
60. Krusch, P. Erläuterungen zu Blatt Menden und Hagen der Geol. Spezialkarte von Preußen. Berlin 1911.
61. Leithaeuser, J. Bergische Ortsnamen. Elberfeld 1901.
62. Lepsius, R. Geologie von Deutschland, I. Stuttgart 1887—1892.
63. Lohmeyer, Th. Zur Etymologie hauptsächlich westfälischer Fluß- und Gebirgsnamen. Herrigs Archiv. Bd. 63. S. 347—378. Braunschweig 1880.
64. Lohmeyer, Th. Beiträge zur Etymologie deutscher Flußnamen. Göttingen 1881.
65. Lohmeyer, Th. Beiträge zur Etymologie deutscher Flußnamen. Herrigs Archiv. Bd. 70. S. 355 440. Braunschweig 1883.
66. Lohmeyer, Th. Beiträge zur Namenkunde des Süder-

landes. Wiss. Beil. z. Jahresber. d. Progymn. zu Altena. Ostern 1894.

67. Lohmeyer, Th. Die Hauptgesetze der germanischen Flußnamengebung. Kiel und Leipzig 1904.
68. Lottner, F. H. Geognostische Skizze des Westfälischen Steinkohlengebirges. Iserlohn 1859.
69. Lotz, H. Über marines Tertiär im Sauerlande. Z. d. D. Geol. Ges., 54, Verh. S. 14—15. Berlin 1902.
70. Meyer, Chr. Fr. Versuch einiger Naturbeobachtungen des gebürgigten Süderlandes der Grafschaft Mark Westfalens. Düsseldorf 1798—99.
71. Mitze. Gebirgskunde. Hermann. Zeitschrift von und für Westfalen. 52, S. 409—411. Hagen 1816.
72. Mollerus, B Rhenus et eius descriptio elegans. Coloniae 1570.
73. Mordziol, C. Ein Beweis für die Antezedenz des Rheindurchbruchtales. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. S. 77—92, 159—173. Berlin 1910.
74. Mügge, O. Untersuchungen über die Lenneporphyre in Westfalen u. d. angrenzenden Gebieten. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Petr.-Kd., 8. Beil.-Bd., S. 535—721. Stuttgart 1893.
75. Mügge, O. Der Quarzporphyr der Bruchhäuser Steine in Westfalen. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Petr.-Kd., 10. Beil.-Bd., S. 757—787, Stuttgart 1896.
76. Müllenhoff, K. Deutsche Altertumskunde. II. Berlin 1887.
77. Müller, J. Höhen-Angaben im Regierungsbezirk Arnsberg. V. N. V., 5, S. 42—48. Bonn 1848.
78. Nagl, J. W. Geographische Namenkunde. Leipzig u. Wien 1903.
79. Noeggerath, J. J. Die Bruchhäuser Steine am Issenberge im Regierungsbezirk Arnsberg. Archiv f. Min., Geogn., Bergb. u. Hüttenkd., hrsg. v. Karsten u. v. Dechen, 3, S. 95—122, 548. Berlin 1831.
80. Noeggerath, J. J. Über einige Knochen führende Höhlen in dem großen rhein.-westf. Kalkzuge. Archiv f. Min., Geogn., Bergb. u. Hüttenkd., hrsg. v. Karsten u. v. Dechen, 20, S. 328—350. Berlin 1846.
81. Nose, C. W. Orographische Briefe über das Sauerländische Gebirge in Westfalen. Frankfurt a. M. 1791.
82. Oestreich, K. Die Oberfläche des Rheinischen Schiefergebirges. Handel. v. h. XII de nederl. nat.- en geneeskundig congr. Utrecht. Haarlem 1909.

84. [illegible] Neuenkirchen [illegible] 18[illegible].
85. [illegible] Physikalische Wanderungen [illegible]
86. Penck, A. Das Deutsche Reich. (Unser Wissen von der Erde.) [illegible] Wien, Prag, Leipzig 1887.
87. Penck, W. Die Hauptprobleme [illegible] Deutsche Erde VII, S. [illegible]—2[illegible], 4[illegible]—5[illegible]. Gotha 1908.
88. Philippson, A. Studien über Wasserscheiden. Mitt. d. V. f. Erdkunde zu Leipzig, S. 241—403. Leipzig 1886.
89. Philippson, A. Entwicklungsgeschichte des Rheinischen Schiefergebirges. V. N. V., 56, Sitzgs.-Ber., S. 46—50. Bonn 1899.
90. Philippson, A. Zur Morphologie des rheinischen Schiefergebirges. Verh. d. 14. Deutsch. Geographentages zu Köln, S. 193—205. Berlin 1903.
91. Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin 18[illegible].
92. Roemer, F. A., Das Rheinische Uebergangsgebirge. Hannover 1844.
93. Roemer, F. Die Kreidebildungen Westfalens. V. N. V., 11, S. 2[illegible]—1[illegible]. Bonn 1854; Z. d. D. Geol. Ges., 6, S. 99—236. Berlin 1854.
94. [illegible] Münster. Koesfeld 1913.
95. Schlüter, [illegible] Die [illegible] der oberen Ruhrtales und [illegible] Lennemündung. [illegible] 4, S. [illegible]—13[illegible]. Bonn 18[illegible].
96. Schmidt, W. E. Bericht über die Aufnahme auf den Blättern Kirchhundem und Wenholthausen. 19[illegible]. Archiv d. Geol. Landesanstalt in Berlin.
97. Schmidt, W. E. Aufnahmebericht zu Blatt Altenhundem. 19[illegible]. Archiv der Geol. Landesanstalt in Berlin.
98. Schulz, E. Über die geologischen Verhältnisse der [illegible] Sieg-Wupper [illegible] V. N. V., 4[illegible], Korr.-Bl. Bonn 18[illegible].
99. Schulze, G. Die Provinz Westfalen. Minden 190[illegible].
100. Sedgwick, A. u. Murchison, R. J. On the Distribution and Classification of the older or Palaeozoic Deposits of the North of Germany and Belgium. Transact. of the Geol. Soc. of London VI, 2, S. 221—301. London 1842.
101. Silberschlag, J. E. Beschreibung der Hinterhöhle [illegible] in der Grafschaft Mark. Schr. d. Berliner Ges. naturf. Freunde, 6, S. 132—155. Berlin 1785.
102. Stein, R. Geognostische Beschreibung der Umgebung von Brilon. Z. d. D. Geol. Ges., 12, S. 208—272. Berlin 1860.

102. [illegible] Berlin 1903.
103. [illegible]
104. [illegible]
105. [illegible]
106. Verzeichnis [illegible]
107. [illegible]
108. [illegible]
109. [illegible] 721—729 u. Beilage. Dortmund 1891.
110. [illegible] 50. S. 1—52. Berlin 1898.
111. [illegible]
112. [illegible] Landesanstalt. 30. Teil 2. S. 369—432. Berlin 1909.

[illegible]

113. [illegible]
[illegible]
„ 21: Siegen. 1860.
114. [illegible]
115. [illegible]

Lieferung 163: Blatt Hagen, Hohenlimburg, Iserlohn, Menden, Unna. Berlin 1911.
Lieferung 211: Blatt Essen, Bochum. Im Druck.
116. Höhenschichtenkarte vom Sauerland, Siegerland und Wittgenstein (1 : 100 000). H. Kahle, Eisenach. Blatt 1—4.
117. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands (1 : 200000) hersg. v. d. Geol. Landesanst. Berlin. Nr. 97, 109—111, 124.
118. Karte des Deutschen Reiches (1 : 100000). Nr. 356, 378—382, 404—407, 431—432.
119. Lepsius, R. Geologische Karte des Deutschen Reiches (1 : 500000). Gotha. Nr. 12—13, 17—18.
120. Meßtischblätter (1 : 25000). Nr. 2504, 2507—2511, 2574—2585, 2648—2659, 2720—2729, 2783—2790, 2847—2852, 2913—14.
121. Sauerlandkarte (1 : 50000). H. Hornung, Hagen i. Westf. Blatt 1—3, 5—7, 9—10.
122. Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches (1 : 200000). Nr. 97, 109—111, 124.
123. Vogel, C. Karte des Deutschen Reiches (1 : 500000). Gotha. Nr. 12—13, 17—18.

Erklärung zu Tafel IV bis VII.

Tafel IV.

Abb. 1. Die Talwasserscheide (— — —) unweit der Ruhrquelle. Wasserlose Talmulde mit flachen Hügeln (S. 122—124 u. 209).

Abb. 2. Die Hochfläche von Winterberg, scharf zerschnitten durch die Orkeschluchten (S. 124).

Abb. 3. Das Längstal der Ruhr von Meschede (im Vordergrund) bis Nuttlar. Die Talaue deckt sich mit der Ausstrichzone der Nuttlarer Flinz- und Dachschiefer. Links die Reihe der aus Plattenkalken und Kieselschiefern zusammengesetzten Kulmkuppen (S. 124 u. 176).

Abb. 4. Der geschlossene Geländeabfall von der Wasserscheide zwischen Ruhr und Möhne (— — —) zur Ruhr oberhalb Arnsberg. Im Vordergrunde die Ruhr-Mittelterrasse (M.-T.) bei Rumbeck mit Steilabfällen (S. 134 u. 183).

Tafel V.

Abb. 1. Der Arnsberger Talsporn. Im Vordergrunde Flußterrassenflächen (T) der Unter- und Mittelterrasse (S. 125 u. 184).

Abb. 2. Das „Käppelchen" bei Siedlinghausen im oberen Ruhrgebiet. Klippe eines diabasartigen Gesteins in einer Umgebung von Tonschiefer.

Abb. 3. Steilrand der Mittelterrasse (M.-T.) der Ruhr bei Bachum unweit Neheim (S. 187).

Tafel VI.

Abb. 1. Der Isenberg bei Hattingen (Ruhr). Entspricht dem Ausstreichen einer unter 40° einfallenden Werksandsteinbank. Die beiderseitigen Täler sind in Tonschiefer eingeschnitten (S. 180).

Abb. 2. Talverengung durch einen Diabaszug (D). Oberes Negertal bei Siedlinghausen. Die Stelle (↑) wird von der Nebenbahn Winterberg-Bestwig benutzt, um auf einem Viadukt das Tal zu überschreiten (S. 169).

Tafel VII.

Abb. 1. Schrattenähnliche (bezw. karrenähnliche) Formen des Massenkalkes im „kleinen Felsenmeer" bei Sundwig unweit Iserlohn (S. 172).

Abb. 2. Hakenwurf und säulenförmige Verwitterung (Mitte) einer steil aufgerichteten Sandsteinbank im Produktiven Karbon. Ardey. Das den Hakenwurf veranlassende Gehänge befindet sich links.

Geographisches Namenverzeichnis.

Abbabach 188.
Allagen 127, 199, 200.
Alme 112, 186.
Altena 112, 120, 128, 129, 133, 139, 158, 160, 167, 200.
Altenbüren 169.
Altenhellefeld 176.
Altenhundem 114, 121, 122, 128, 133, 167, 198, 204, 211.
Antfelder Bach 182.
Ardey 110, 112, 122, 126, 133, 136, 179, 180, 192, 221.
Arnsberg 114, 125, 136, 139, 142, 144, 158, 161, 176, 183, 184, 220, 221.
Arnsberger Wald 127, 132, 134, 136, 140, 162, 163, 177.
Astenberg s. Kahler A.
Attendorn 153, 154, 155, 158, 160, 171, 203.

Baarbach 188.
Bachum 187, 221.
Balve 137, 161.
Balverwald 112, 133, 203.
Bastenberg 122, 166.
Bathey 191.
Bauckloh 161.
Bausenhagen 185, 188, 194.
Belecke 162, 184, 185, 199.
Berchum 129, 136, 191.
Berenberg 130.
Berge (Wenne) 136, 160.
Berleburg 168.
Bestwig 120, 221.
Betzdorf 130.
Bigge (Fluß) 115, 118, 130, 132, 204, 211.
Bilstein 109, 168.
Birkelbach 151.
Blankenstein 195, 196.
Bochum 157, 159.
Bommerholz 133.
Bornstein 169.
Bracht (Arpe) 116, 207.
Brechtefeld 167.
Breckerfeld 112, 133.
Brilon 116, 127, 136, 137, 139, 143, 144, 159, 160, 161, 163, 207.
Bruchhausen b. Arnsberg 125.
Bruchhäuser Steine 112, 137, 139, 141, 144, 169.
Brügge 191.
Brumlingsen 134, 183.
Brunskappel 138.
Burgberg b. Letmathe 136, 173.

Dahl 191.
Dahlhausen 193.
Delecke 185.
Delstern 117.
Diemel 108, 208.
Dörnberg 122.
Dortmund 145.
Drüfel 188, 189.
Duisburg 109.
Düren 163.

Ebbegebirge 110, 112, 121, 139, 152, 158, 166, 202, 204, 210.
Eder 108, 123. 208, 209.
Ederkopfplattform 120, 121, 132.
Eiringhausen 116, 129.
Eiserkaulen 176.
Elberfeld-Barmen 162.
Elkeringhausen 123.
Elpe 115, 122, 129, 182, 196, 197, 203.
Else 118.
Elsebach 188.
Elsey 136.
Elspe 135, 153, 158, 176, 200, 203, 207
Emscher 159, 160, 163, 208.
Ennepe 118, 159, 160, 161, 162, 193, 200.
Erndtebrück 121.
Eslohe 166, 200.
Essen 143, 156, 157, 159, 163, 194, 195.
Eversberg 136.
Evingsen 133.

Falkenlei 116.
Finnentrop 128, 129, 131, 153, 189.
Fleckenberg 130, 189.
Flehmer Bach 175.

Frankenberg 121.
Fredeburg 168.
Freienohl 125, 134, 136, 182, 183, 200.
Fretter 110, 135, 207.
Freudenberg 130.
Frohlinde 174.
Fröndenberg 156, 162, 188.

Galgenberg 183.
Garbeck 133.
Garenfeld 191.
Geitenberg 182.
Gelsenkirchen 159.
Gevelsberg 133, 144.
Gierskoppbach 122, 169, 182.
Gleidorf 128.
Glenne 115, 117, 203.
Glösingen 125.
Grevenbrück 128, 129, 189.
Grisemert 167.
Günne 185.

Haar (Haarstrang) 110, 112, 119, 121, 126, 127, 135, 149, 163, 181, 185, 186, 187, 188, 194, 208.
Hachen 130.
Hagen 133, 136, 137, 140, 145, 155, 160, 191.
Halberbracht 153.
Halden 129, 190, 191.
Hard 176.
Härdler 112.
Harlingsen 129.
Hasperbach 193.
Hattingen 159, 221.
Heidkopf 122, 124.
Heiligen Stuhl 128.
Heimberg 182.
Heinberg 125, 176.
Heisingen 195.
Hellefeld 136, 176.
Hellweg 112.
Henne 115, 122, 129, 203, 211.
Herbede 127.
Herdecke 187, 191, 195.
Herdringen 184.
Herzkamp 162.
Heve 117, 211.
Hillekopf 132.
Himmelpforten 187.
Hohenlimburg 128, 140, 145, 154, 167, 174, 190, 191.
Hohensyburg 191.
Höingen 185, 199, 206.
Homert 112, 121, 166, 203.
Hönne 110, 112, 115, 130, 132, 136, 160, 161, 172, 173, 176, 203, 211.
Hoppecke 169, 208.
Hülsenberg 176.
Hunau 112.
Hundem 110, 115, 117, 118, 132, 151, 211.
Hüningen 187.
Hüsten 125, 184.

Isenberg 221.
Iserlohn 133, 136, 137, 145, 155, 161, 164, 171, 172, 190, 199, 221.
Istenberg 112, 137, 139, 149, 169.

Kahler Astenberg 112, 116, 119, 120, 128, 132, 167.
Kaisberg 126, 191.
Kallenhardt 163.
Kaltenhardt 163, 195.
Kamen 145.
Kastrop 109, 194.
Kickenbach 189.
Klusenstein 172.
Körbecke 185, 186.
Kray 194.
Krebsbach 188.
Kreuztal 121.
Küntrop 160.
Kupferdreh 163, 195.
Küppel 125.

Lahn 208, 209.
Langenberg b. Meschede 176.
Langenberg b. Niedersfeld 109, 119.
Langenberg (Rhld.) 136, 156, 162.
Langendreerholz 163, 181, 195.
Latrop 128.
Lenne 110, 115ff., 128ff., 139, 145, 152, 181, 189ff., 203ff., 209, 210, 211, 212.
Letmathe 136, 145, 154, 155, 157, 160, 161, 164, 173, 174, 190, 199, 206.
Lippe 111, 208.
Lister 110.
Lüdenscheid 112, 117, 121, 133 139, 158, 167, 203.
Lüsenberg 183, 184.

Marburg 121.
Mechtenberg 193.
Medebach 159.
Meggen 153, 189.
Meinerzhagen 112, 117.
Menden 136, 139, 145, 147, 155, 156, 162, 177, 180, 188, 194.
Meschede 116, 124, 136, 161, 169, 176, 182, 183, 198, 211, 220.
Milsenberg 120.
Möhne 111, 115ff., 125, 127ff., 176, 181, 184ff., 198, 199, 206, 207, 210, 211, 212, 220.
Mülheim 127, 156, 157, 163.
Mündung d. Ruhr 109, 119, 127, 210.
Müschede 130.

Nahmerbach 115.
Neger 124, 169, 203, 221.
Nehden 154.
Neheim 124, 184, 185, 187, 204, 221.
Nette 110, 133.
Neviges 158, 162.
Niederense 127, 185.
Niedersfeld 109, 119.
Nordhelle 112, 121.
Nuhne 129.
Nührenberg 176.
Nuttlar 116, 124, 125, 136, 161, 176, 182, 198, 211, 220.
Nuttlarer Bach 177.

Ölinghausen 125.
Olpe 131, 144, 167, 204.
Olsberg (Ort) 114, 124, 137, 149, 161, 169, 211.
Olsberg 122, 166.
Orke 123, 220.
Osebach 188.
Ostenberg 125.
Östrich 154, 173, 174.
Öventrop 116, 183.

Plettenberg 116.

Rabenstein 169.
Rahmede 115, 167, 200.
Rahrbach 132.
Ramsbeck 139, 145, 159, 161, 166, 196, 197, 203.
Rellinghausen 195.
Remscheid 152, 158.
Riemke 194.
Rödinghausen 130.
Röhr 115, 130, 132, 133, 203, 211.
Rönkhausen 116.
Rösenbeck 163.
Roten Stein 167.
Rothaar-Gebirge 110, 120, 128, 209, 210.
Ruhrkopf 109, 122.
Ruhrort 109, 127.
Ruhrquelle 109, 122, 123, 211, 220.
Rumbeck 183, 220.
Rüthen 127, 184, 185.

Saalhausen 189, 198, 209.
Salwey 166, 200.
Schalksmühle 191.
Scheidekopf 183.
Scherl 129.
Schliprüthen 116, 207.
Schmalenberg 124.
Schmallenberg 116, 128.
Schnee 133.
Schneisenberg 182.
Schwarzenberg 133.
Schwerte 121, 122, 133, 145, 162, 177, 188, 193, 194, 211.
Sichtigvor 199.
Siedlinghausen 221.
Sieg 108, 111, 131, 132, 208, 209.
Siegen 151.
Silberg 132.
Sorpe 176.
Sprockhövel 133.
Stadtberg 159.
Steele 163, 193, 195.
Stiepel 195.
Stockum 136.
Stockum b. Witten 159, 195.
Stoppenberg 194.
Sümmern 188.
Sundwig 172, 221.

Trienendorf 194.

Unna 121, 145.
Untrop 128.

Valme 115, 122, 182, 203.
Velbert 133, 158, 162.
Verse 118, 152.
Veserde 167.
Visbeck 176.
Völlinghausen 127, 186, 199, 200.
Volme 110, 115ff., 145, 205, 210, 211, 212.

Vörde 133.
Vorhalle 191.
Voßberg 176.
Voßwinkel 187.

Waldemei 188.
Wallenstein 169.
Waltringen 114, 116, 124, 125.
Wamel 134.
Wannebach 188.
Warstein 137, 158, 162, 163, 176.
Wartenberg 178, 179.
Wasserfall 196.
Wattenscheid 159.
Wengern 194.
Wenne 115, 129, 132, 136, 161, 168, 203, 211.
Wennemen 114, 124, 161, 169, 176, 204, 211.
Werdohl 116, 122, 128, 129, 133, 181, 190.
Westenfeld 176.
Wester 115, 117, 203, 211.
Westhofen 126, 162, 189.
Wetter 114, 126, 162, 191, 193, 211.
Wiblingwerde 133, 167.
Wickede 177, 181, 187, 198.
Wiebelsaat 152.
Wiedeggenberg 122.
Wildenburg Bhf. 109.
Wimbern 187.
Wingeshausen 159, 209.
Wippekühl 191.
Winterberg 109, 120, 121, 122, 131, 139, 207, 220, 221.
Witten 114, 122, 126, 127, 133, 145, 159, 163, 178, 179, 191, 193, 194, 207, 210.
Wocklum 154.
Wollfahrt 167.
Wupper 108, 111, 115, 205, 207, 208.

Zurstraße 133, 167.
Züschen 159.

1. Talwasserscheide unweit der Ruhrquelle.

2. Winterberger Hochfläche mit Orkeschlucht.

Phot. v. F. Goebel.

3. Längstal der Ruhr von Meschede (im Vordergrunde) bis Nuttlar.

4. Geländeabfall von der Ruhr-Möhne-Wasserscheide zur Ruhr.

1. Talsporn der R

2. Das „Käppelchen“ bei Siedlinghausen.

Phot. v. F. Goebel.

rnsberg i. Westf.

3. Steilrand der Ruhr-Mittelterrasse unweit Neheim.

1. Talverengung durch einen Diabaszug bei Siedlinghausen.

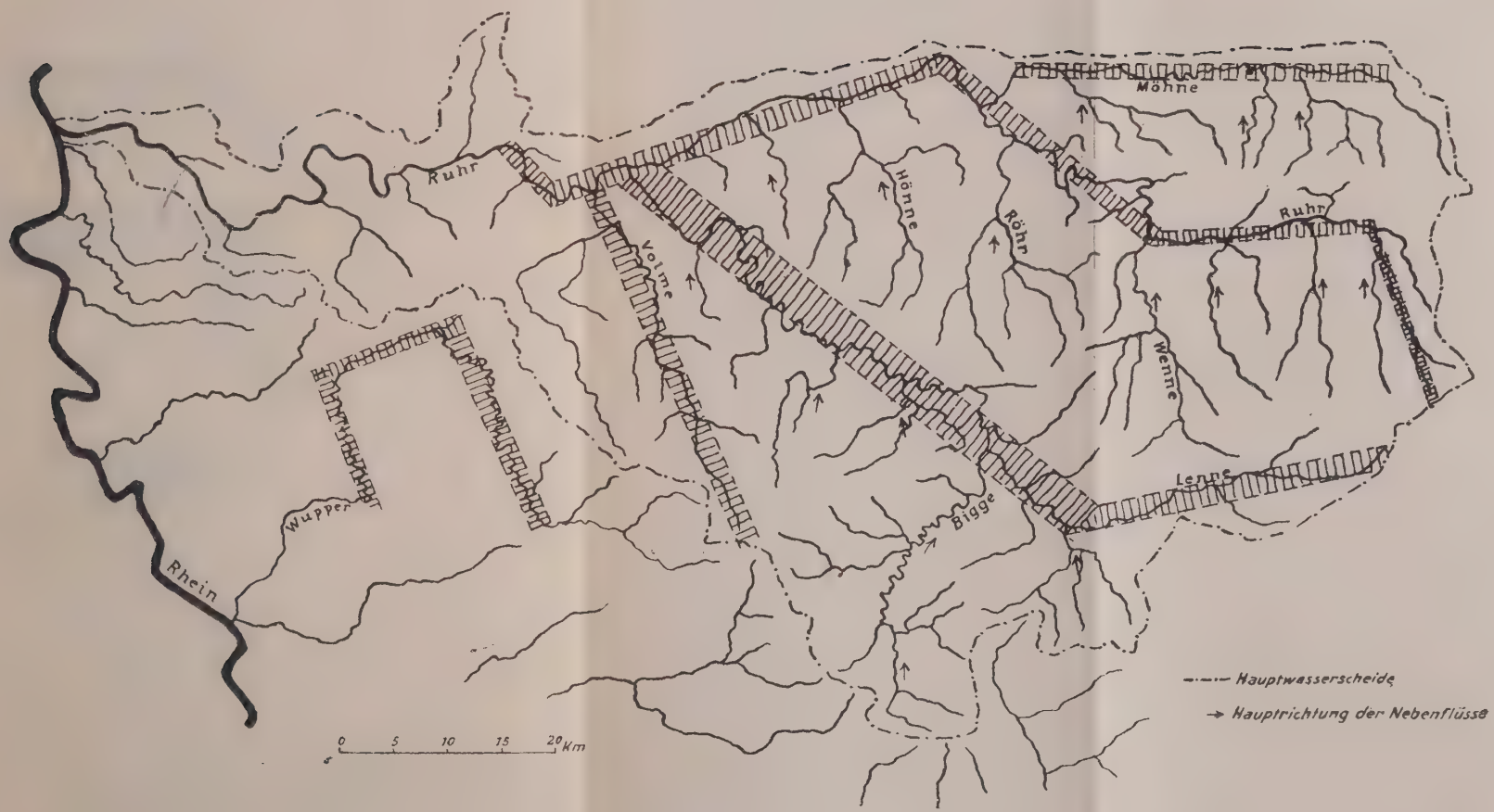
2. Isenberg bei Hattingen (Ruhr).

Phot. v. F. Goebel.

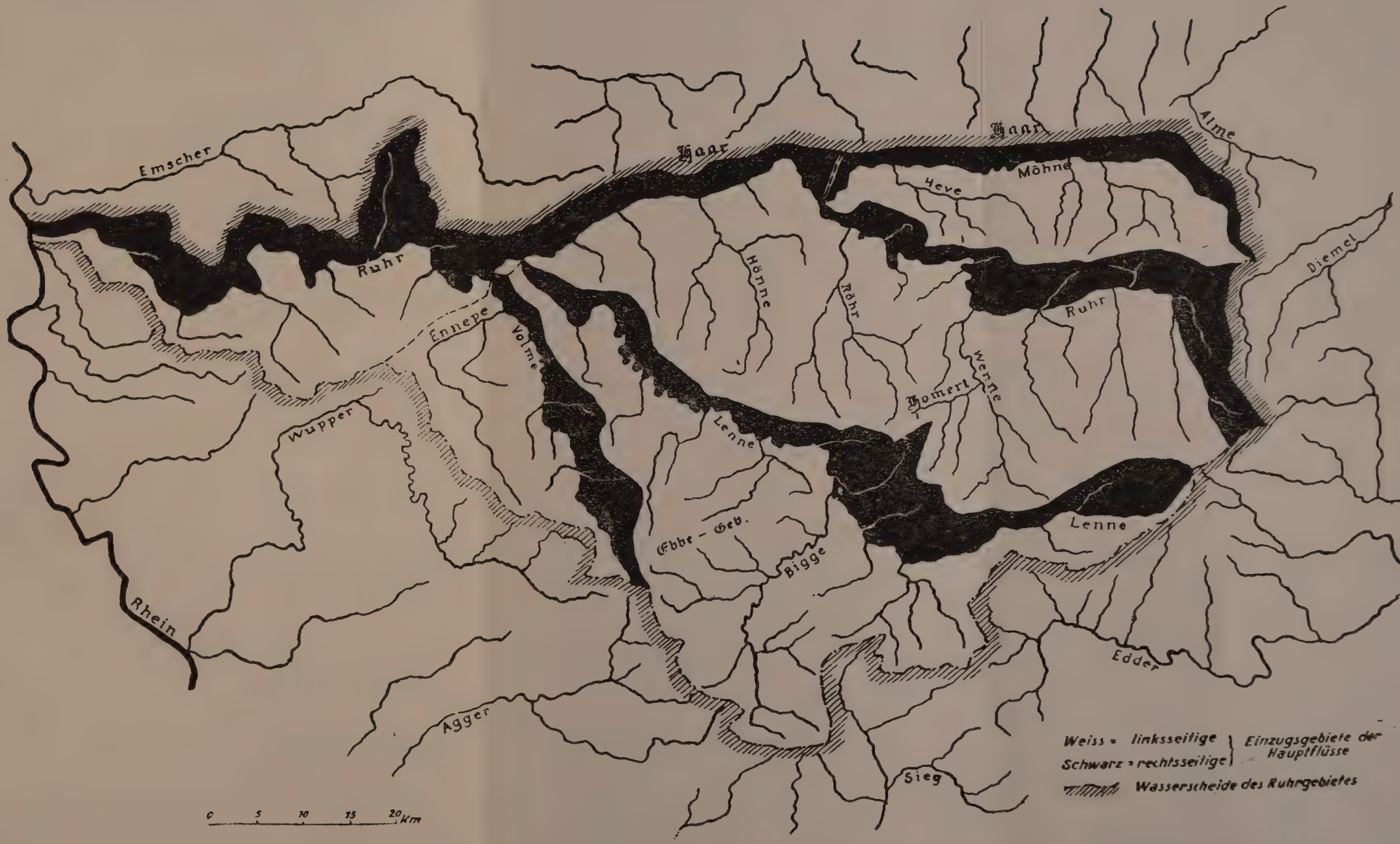
1. Partie aus dem kleinen Felsenmeer bei Iserlohn.

2. Hakenwurf steilstehender Sandsteinschichten im Ardey.

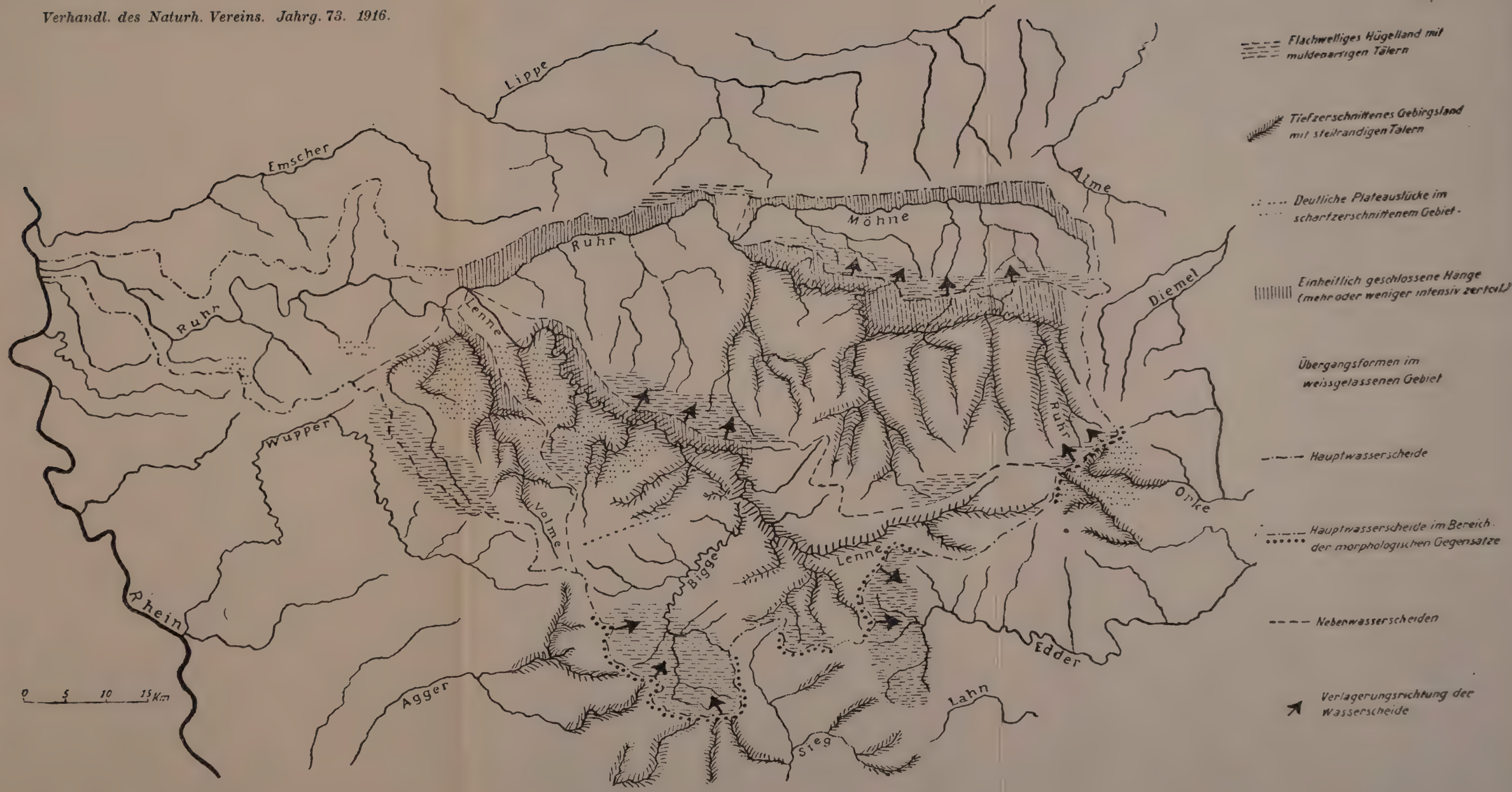
Phot. v. F. Goebel.



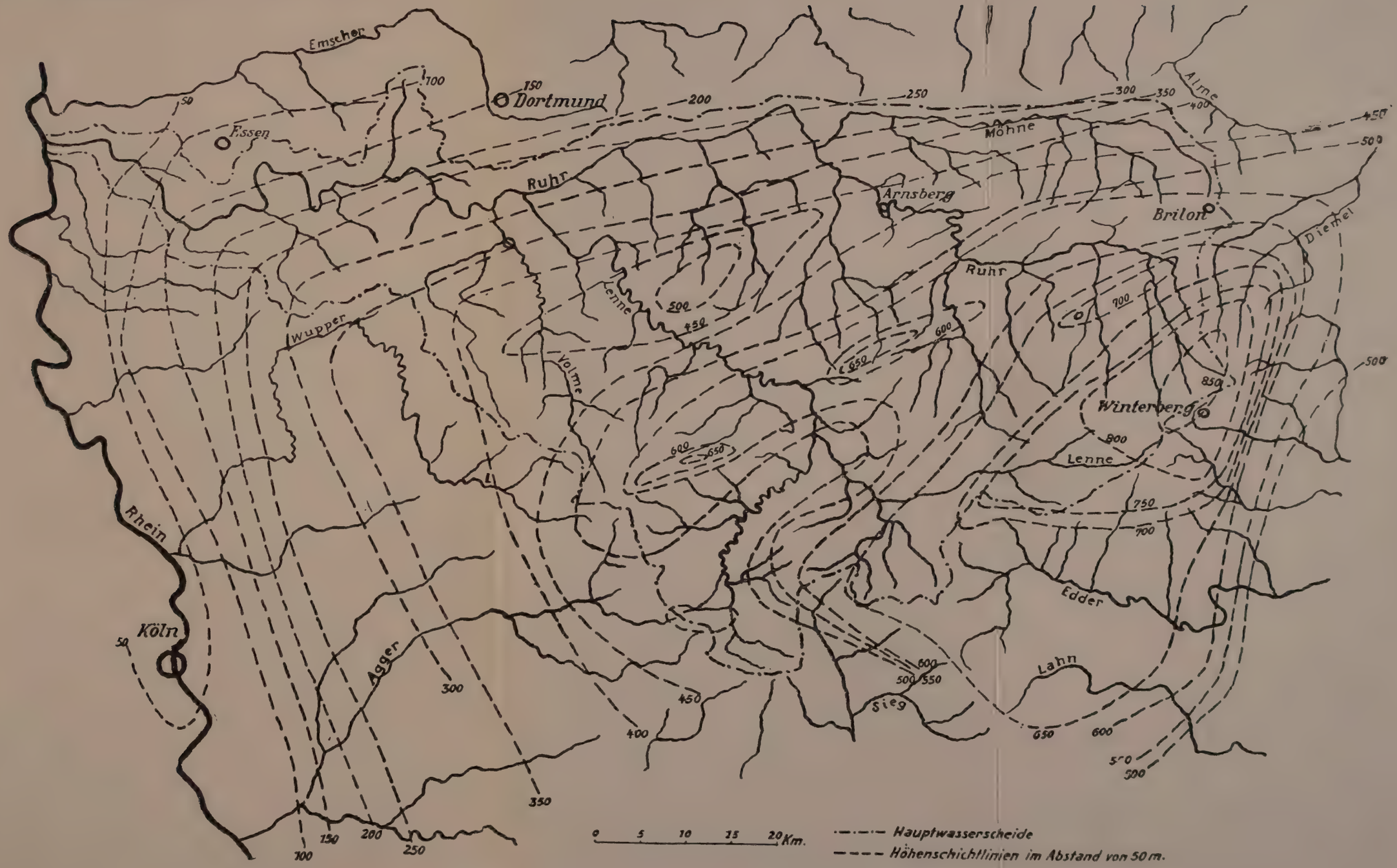
Schematische Übersicht des Ruhrnetzes. (Die natürlichen Abschnitte der Hauptflüsse.)



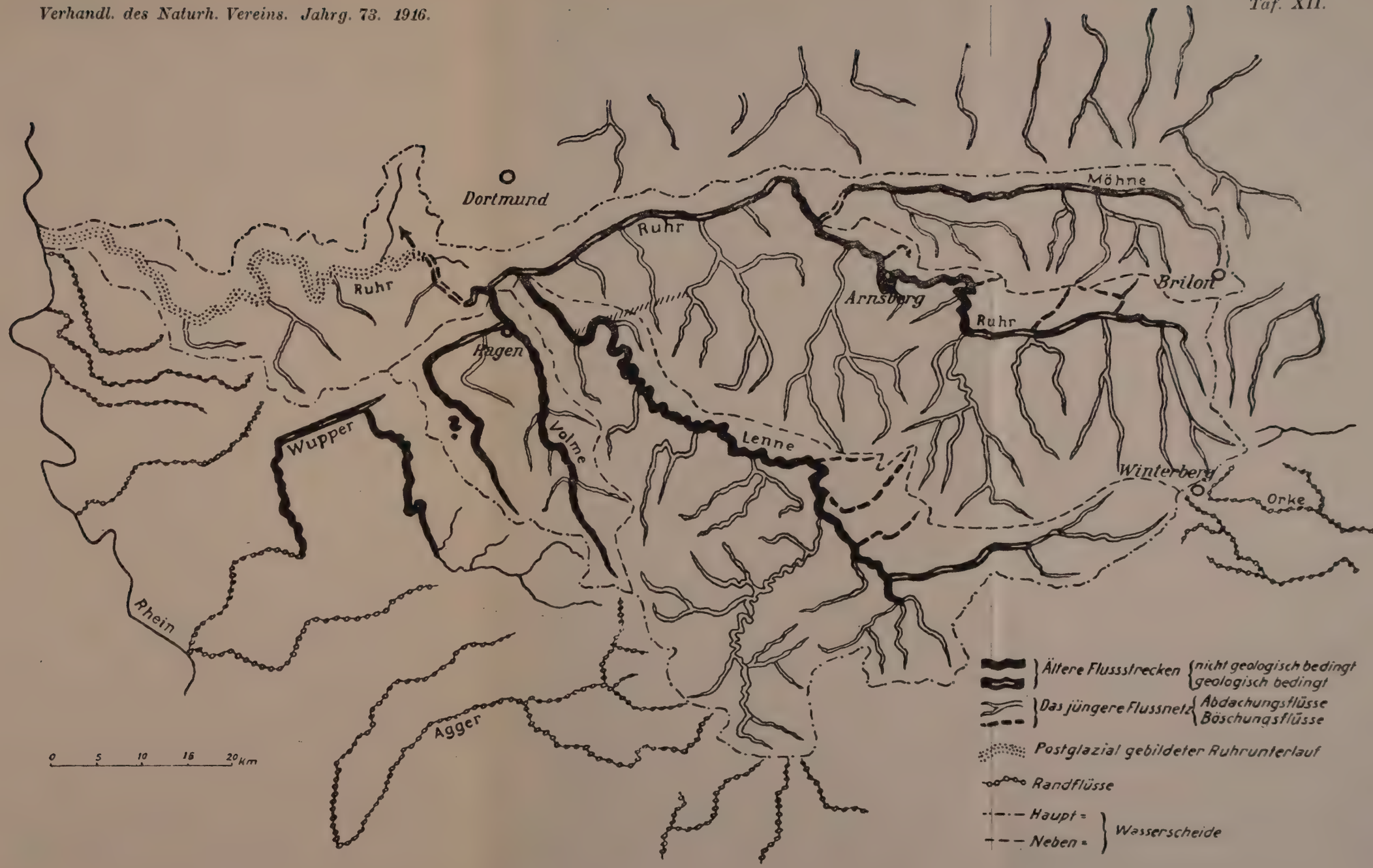
Hydrographische Übersicht des Ruhrgebietes.



Morphologische Übersicht des Ruhrgebietes.



Rekonstruktion der unzertalten Oberfläche des Ruhrgebietes.



Übersichtskarte zur Entstehung des Ruhrnetzes.

Sitzungsberichte

herausgegeben vom

Naturhistorischen Verein der preufsischen Rheinlande und Westfalens.

A. Sitzungsberichte der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn
B. Sitzungsberichte der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.

} fallen aus.

C. Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins.
D. Berichte über die Versammlungen des Botanischen Vereins für Rheinland-Westfalen.
E. Literaturberichte erscheinen später.
F. Autoren- und Sachregister zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

1916.

(Für 1915 und 1916.)

Mit 3 Tafeln (C I—III) und 8 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1918.

Für die in diesen Berichten veröffentlichten Mitteilungen sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden allein verantwortlich.

Inhalt.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

		Seite
Dannenberg, A. Bericht über die Exkursionen des Niederrheinischen geologischen Vereins nach Walheim, Weißweiler und Nieder-Drove am 16. und 17. Juni 1916. Mit Tafel I	C	6
Meyer-Harrassowitz, Herm. L. F. Bericht über die Sitzung des Niederrheinischen geologischen Vereins zu Aachen am 16. Juni 1916	C	3
— Die Blockfelder im östlichen Vogelsberg. Mit Tafel III und 6 Figuren im Text	C	29
Quaas, A. Raseneisenerze auf dem Hohen Venn und am Niederrhein	C	22
Vorster, H. Zur Kenntnis der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde. Mit Tafel II und 2 Profilen im Text	C	10

Botanik.

Braun. Die Süßwasseralgen der Aachener Umgegend. [Nur Titel]	D	2
Geisenheyner, Ludw. Einige Nachträge zu meiner Arbeit über die Physica der heiligen Hildegard	D	15
Höppner, Hans. Bericht über die 22. Versammlung des Botanischen Vereins zu Aachen am 16. und 17. Juni 1916	D	1
— Naturschutzbestrebungen am Niederrhein und der Krieg	D	2
— Exkursion des Botanischen Vereins in das Galmeigebiet bei Verlautenheide und Nirm	D	2
— in das Kalkgebiet um Eschweiler und in das Moor bei Weingarten	D	3
Wieler, A. Wildwachsende Pflanzen für Ernährungszwecke. [Nur Titel]	D	2

Vereins-Angelegenheiten.

Seite

C. Niederrheinischer geologischer Verein.

Bericht über die 9. ordentliche Hauptversammlung zu Aachen am 16.—17. Juni 1916 . . . . . C 3
Bericht über die Exkursionen nach Walheim, Weißweiler und Nieder-Drove . . . . . C 6
Jahresbericht . . . . . C 4
Kassenbericht . . . . . C 4
Mitgliederliste . . . . . C 50
Wahlen . . . . . C 4

D. Botanischer Verein für Rheinland-Westfalen.

Bericht über die 22. Versammlung zu Aachen . . . D 1
Bericht über die Exkursion in das Galmeigebiet bei Verlautenheide und Nirm . . . . . D 2
— in das Kalkgebiet um Eschweiler und in das Moor bei Weingarten . . . . . D 3
Wahlen . . . . . D 1

C.

Berichte

über die Versammlungen

des

Niederrheinischen geologischen Vereins.

1916.

Berichte

über

die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins.

9. u. 10. Vereinsjahr.

Neunte ordentliche Hauptversammlung zu Aachen.

16.—17. Juni 1916.

A. Bericht über die Sitzung.

Von

H. L. F. Meyer-Harrassowitz.

Die Versammlung war gemeinschaftlich mit der Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins angesetzt worden. Sie trug wegen der Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten den Charakter einer ordentlichen Hauptversammlung.

Die Sitzung fand am 16. Juni gegen 11 Uhr vormittags im Hörsaal für Bergbaukunde der Technischen Hochschule. Maltheserstraße, statt und war von ungefähr 30 Personen besucht. Der erste Vorsitzende des Vereins, Herr Geh. Bergrat Professor Dr. Steinmann-Bonn eröffnete und leitete die Sitzung.

Zunächst machte der Vorsitzende allgemeine Mitteilungen über die ausgefallenen Versammlungen. Die Versammlung ermächtigte den Vorstand, wegen der weiteren während des

Krieges anzusetzenden Zusammenkünfte die entsprechenden Schritte zu unternehmen, da feste Bestimmungen nicht getroffen werden konnten.

Der bisherige Vorstand wurde weiter in seinem Amte belassen. An Stelle des verstorbenen zweiten Vorsitzenden Prof. Dr. Heß-Duisburg wird Prof. Dr. Wegner-Münster gewählt.

Der Kassenbericht wurde verlesen und dem Schatzmeister Entlastung erteilt. Über die Prüfung der Kasse lag folgendes Schreiben der Rechnungsprüfer vor:

„Die unterzeichneten Rechnungsprüfer des Niederrheinischen geologischen Vereins zu Bonn haben die Abrechnungen des Schatzmeisters, Herrn Stürtz in Bonn, für die Jahre 1914 und 1915 nachgeprüft und richtig befunden.

Der Vermögensbestand ist ihnen zum 31. Dezember 1915 als vorhanden, und zwar mit

M.	375.86	Kassenbestand
„	975.79	M. 2000 nom. 5% Kriegsanleihe
„	972.50	
„	644.12	Sparkassenbuch
M.	2968.18	zusammen

nachgewiesen worden.

Es wird die Entlastung des Schatzmeisters beantragt.

Bonn, den 12. Mai 1916.

(gez.) Wanner. (gez.) Tilmann."

Mitgliederstand:

Die Zahl der Mitglieder betrug bei der Versammlung in Cöln 1914	413
Gestorben sind seitdem	14
Ausgetreten bzw. gestrichen sind	16
Neu eingetreten sind	5
Mitgliederbestand am 1. Oktober 1916	388

Die Versammlung gedachte der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Es starben oder fielen für das Vaterland:

Brandes, Dr. phil., Leipzig, Geol. Institut.
Delhaes, W., Dr., Hannover, Prov.-Museum.
Eickhoff, Bergassessor, Dr., Aachen.
Füchtjohann, Bergbaubeflissener, Bonn.
Haniel, C. A., Dr. phil., Bonn.
Heß, Professor Dr., Duisburg.

Hoyer, H., Bergassessor, Frankfurt a. M.
Jüngst, H., Amtsgerichtsrat, Hagen i. W.
Lauterbach, W., Dr. phil., Sprendlingen Kr. Offenbach.
Lepsius, Geh. Oberbergrat, Prof. Dr., Darmstadt.
Schultz, W., Dr., Cassel.
von Staff, Prof. Dr., Swakopmund, D. S. W. A.
Stamm, K., Dr., Basel, Münsterplatz.
Tamm, Landwirtschaftslehrer, Lich.
Vogel von Falkenstein, Dr., Privatdozent, Gießen.

Vorträge:

Dannenberg-Aachen, Geologie der Umgebung von Aachen.
Meyer-Harrassowitz-Gießen, Über die jüngsten Verwitterungsperioden Deutschlands (Abdruck eines ausführlicher dargestellten Kapitels s. unten S. 29. Der Vortrag selbst erscheint in der Geolog. Rundschau 1916).
Vorster-Bonn, Kenntnis der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde (Abdruck siehe unten, S. 10).

Herr Dannenberg demonstriert eine von Herrn Wulff-Aachen ausgearbeitete Methode zur Präparation fossiler Korallen. Ein in Aussicht genommener Vortrag des Herrn Wulff und des Herrn Quaas konnten nicht stattfinden. Abdruck des letzten Vortrages s. unten S. 22.

Im 9. Vereinsjahr fand keine Versammlung statt. Nachdem schon im Herbst 1914 eine beabsichtigte Zusammenkunft in Coblenz ausgefallen war, war es ebenfalls nicht möglich, die übliche Frühjahrsversammlung, die im April 1915 in Münster stattfinden sollte, abzuhalten. Es war daran gedacht worden an Stelle dieser letzten Versammlung eine kurze Tagung in Coblenz stattfinden zu lassen. Herr Professor Follmann hatte liebenswürdiger Weise schon Vorarbeiten unternommen. Die Unmöglichkeit aber, Vorträge zugesagt zu erhalten, ließ den Vorstand, wie er den Mitgliedern im Juli 1915 durch Rundschreiben mitteilte, von der Ausführung des Planes absehen. — Die Drucklegung der Berichte war durch den Krieg starken Verzögerungen ausgesetzt. Von einer Reihe Mitglieder kamen die übersandten Drucksachen als unbestellbar zurück. Diese werden gebeten, sich wegen fehlender Hefte an Professor Meyer-Harrassowitz-Gießen, Ludwigstraße 30 zu wenden.

B. Bericht über die Exkursionen.

Von
A. Dannenberg.

Mit Tafel I.

Freitag, den 16. Juni,

Nachmittags-Ausflug nach Walheim zur Besichtigung der Aufschlüsse in der Famenne Stufe (25 Teilnehmer). Die Exkursion bewegte sich auf den Blättern Aachen und Stolberg der geol. Spezialkarte. Man fuhr mit der Kleinbahn bis zum Aachener Wasserwerk bei Schmidthof. Hier sieht man im Liegenden, wie schon vorher während der Fahrt, die senkrecht aufgerichteten bankigen Kalke der unteren Frasne-Stufe (to 1κ) in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Die darüber folgenden Frasne-Schiefer (to 1σ) sind an der Oberfläche nicht sichtbar; sie nehmen den an den Kalkrücken nördlich anschließenden, von Wiesen bedeckten Talgrund ein, doch bot die Halde des Wasserschachtes Gelegenheit, diese Schiefer mit reichlicher Fossilführung (bes. *Spirifer Verneuili*) zu sammeln. Jenseits, nördlich des gedachten Tälchens erhebt sich ein aus den Sandsteinen der oberen Famenne-Stufe gebildeter, sehr ausgeprägter Rücken. An seinem Südfluß trifft man, nach Durchschreitung des Wiesentälchens, zunächst die Schiefer der unteren Famenne-Stufe (to 2κ), die hier an dem Verbindungswege zwischen den beiden Wasserschächten aufgeschlossen sind.

Diese Famenne-Schiefer (to 2κ) sind petrographisch gekennzeichnet durch die Einlagerung flacher Kalklinsen, die sich auch zu m. o. w. aushaltenden Schichten zusammenschließen. Sie enthalten eine reiche Brachiopodenfauna, aus der als häufigste und bezeichnendste Formen genannt seien — außer dem im ganzen Oberdevon verbreiteten und gemeinen *Spirifer Verneuili* — : *Spir. (Cyrtia) Murchisoni*, *Orthothetes consimilis*, *Athyris reticulata*, *Rhynchonella pugnus*, *Rh. triaequalis*, *Rh. isorhyncha*, *Rh. ferquensis* u. a., *Productus off. scabriculus*, *Strophalosia productoides* u. a. m. Stockbildende Korallen fehlen so gut wie ganz — ein bemerkenswerter Unterschied gegen die unterliegenden Frasne-Schiefer mit ihrem Reichtum an Phillipsastraeen und verwandten Formen. Auf dem Wasserwerkswege nach N fortschreitend gelangten wir zu einem guten Aufschluß in den durch Einlagerung grauer und roter, z. T. als Crinoidenkalke ausgebildeter Kalkschichten ausgezeichneten

obersten Abschnitt der Famenne-Schiefer. Diese flaserigen, knolligen Kalke vertreten hier die Cephalopodenfazies des Oberdevons („mittleres Oberdevon" — Cheilocerasschichten). Hier finden sich: *Cheiloceras globosum*, *Ch. amblylobum*, *Ch. Verneuili*, *Tornoceras simplex*, ferner *Orthoceras-*, *Cyrtoceras-*, *Gomphoceras*arten, außerdem in der obersten Kalkbank (s. u.) *Tornoceras planidorsatum* und *Aganides sulcatus*.

Stratigraphisch wichtig ist besonders die sehr beständige oberste Kalkbank (K in to 2κ), die in jeder Beziehung als Vertreter des Enkeberger Kalkes erscheint.

Unmittelbar hinter dieser, den oberen Abschluß der Famenneschiefer darstellenden Kalkbank findet ein auffälliger Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit statt, es stellen sich dünnbankige glimmerige Sandsteine ein. Wir sind damit in den oberen Teil der Famennestufe, die Famenne-Sandsteine (to 2σ) eingetreten.

Wir verfolgen das Profil in dieser Richtung nicht weiter, sondern wenden uns auf dem nach Walheim führenden Wege nach NO, um die einzelnen Stufen dieses Abschnittes, wie sie in Anlehnung an die belgische Gliederung (nach Mourlon) neuerlich von Wulff auch für die Aachener Gegend nachgewiesen sind, in charakteristischen Aufschlüssen kennen zu lernen.

Der Weg führt zunächst im Streichen der eben verlassenen Famenneschiefer, für die sich an seinen Böschungen noch gute und ergiebige Aufschlüsse bieten. Ein Steinbruch in dem nach W ziehenden Tälchen zeigt ein gutes Profil der bereits am Wasserwerkswege gesehenen untersten, dünnschichtigen Famennesandsteine. Die glimmerreichen grünlichen dünnschichtigen Sandsteine und sandigen Schiefer sind die Vertreter der belgischen „assise d'Esneux". Sie schwellen hier z. T. zu mächtigen (3—5 m) Bänken an, die ein geschätztes Bau- und Pflastermaterial geben, das auch Anlaß und Gegenstand des Steinbruchsbetriebes ist. Diese dicken Bänke stellen jedoch eine durchaus örtliche Erscheinung dar und keilen im Streichen aus. Der Gesamtcharakter der Abteilung wird dadurch nicht berührt. Von organischen Resten findet sich fast ausschließlich Pflanzen-„Häcksel" in den rauhen, sandig-glimmerigen Schiefern und Sandsteinplatten.

Die nächste Abteilung der Famennesandsteine, die Montfort-Schichten (assise de Montfort) lernten wir sodann in dem Aufschluß an der Königsmühle, nördlich von Walheim, kennen. Es sind im Gegensatz zu der vorhergehenden Abteilung dickbankige Sandsteine, die sich noch besonders durch ihren

Kalkgehalt kennzeichnen, wenigstens in frischem Zustande. Auch die Versteinerungen sind im frischen Gestein mit ihren Schalen erhalten. Durch Auswittern des Kalkes wird das Gestein löcherig, die Kalkschalen verschwinden und es bleiben nur Abdrücke zurück. Die Montfortschichten sind das versteinerungsreichste Glied der Famennesandsteine. Ihre Fauna ist besonders durch das Vorherrschen großer Zweischaler ausgezeichnet. Hauptformen sind: *Cucullaea Hardingii* (= *Dolabra unilateralis*) *Aviculopecten aquisgraneusis*, *Avicula Eberti* u. a., daneben auch Gastropoden (*Bellerophon*, *Murchisonia*, *Loxonema*, *Capulus*, *Platyceras*) sowie der allgegenwärtige *Spir. Verneuili*.

Von der Königsmühle dem Tälchen des Itterbaches folgend, gelangten wir bei Löhres, auf der rechten Talseite zu einem leider nur unzulänglichen Aufschluß in der obersten Abteilung der Famenne-Sandsteine, der Evieux-Schichten. Es sind dies sehr harte kalkige Sandsteinbänke in Wechsellagerung mit glimmerreichen, sandigen Schiefern, nach oben in Kieselkalke übergehend. Die Abteilung ist im allgemeinen fossilleer, nur örtlich tritt *Spir. Verneuili* in Menge auf. Außerdem finden sich nur Pflanzenreste meist als „Haecksel", zuweilen aber auch erkennbare Formen (Calamariaceen; *Rhodea*).

Auf das linke Ufer des Baches zurückkehrend überschreitet man auf dem Wege nach Cornelimünster alsbald die Devon-Karbongrenze. Die Exkursionsteilnehmer hatten hier Gelegenheit, die Ausbildung des unteren Kohlenkalkes zunächst als flaserig-schiefriger Krinoidenkalk mit großem Versteinerungsreichtum (neben den Crinoidenstielen Einzelkorallen, bes. das große *Cyathophyllum aquisgranense*, Brachiopoden, Schnecken — ein großer *Euomphalus* wurde gefunden — u. a.), darüber den Dolomit, kennen zu lernen. In Cornelimünster endete dieser Tagesausflug — von dem Besuch der besseren Aufschlüsse in den obersten Evieux-Schichten und der Übergangszone zum Kohlenkalk beim Eisenbahnviadukt über das Itterbachtal mußte der vorgerückten Zeit wegen abgesehen werden.

Samstag, den 17. Juni,

(17 Teilnehmer) Besichtigung des pliocänen Braunkohlenflötzes auf Grube Zukunft bei Weißweiler sowie des pflanzenführenden Pliocäns von Nieder-Drove. Des Morgens brachte uns die Eisenbahn (ab Aachen 6 Uhr 57) nach Eschweiler, von wo wir die elektrische Kleinbahn nach Weißweiler benutzen konnten. Das Flötz von Weißweiler zeigte sich in seiner ganzen Mächtigkeit

von etwa 20 m und im größten Teile seiner Ausdehnung aufgeschlossen, da es sich nach den Grenzen des Abbaus zu Tage aushebt. In der Sohle des Tagebaus ist bereits das Liegende des Flötzes, ein grauer Ton, freigelegt. Die Mächtigkeit dieser Schicht beträgt nur etwa 6 m, darunter folgt, gleichfalls noch dem hier sehr mächtigen Pliocän angehörig, ein zweites Flötz von etwa gleicher Stärke wie das gegenwärtig gebaute, dessen Abbau für die nächste Zeit in Aussicht genommen ist.

Das bisher gebaute Oberflötz zeigt in idealer Weise die Erscheinungen der autochthonen Bildung. Vor Jahren, als der Abbau noch nicht bis zum Liegenden vorgeschritten war, ließ sich dies noch besser beobachten. Man sah damals einen fossilen Waldboden mit den aufrechten gleichmäßig verteilten Taxodium-Stümpfen in gleicher Deutlichkeit und Schönheit, wie es etwa die von Potonié veröffentlichten Abbildungen aus der Braunkohle von Senftenberg zeigen. Horizontale in vielfacher Wiederholung übereinander angeordnete Reihen von Baumstümpfen an den Seitenstößen legten von der häufigen Wiederkehr der Waldmoorbildung Zeugnis ab. Mit der Ausräumung des Flötzes bis auf das Liegende und Verjüngung der Kohlenmasse nach dem Ausgehenden haben beide Erscheinungen sehr an Schönheit und Ausdehnung verloren. Immerhin konnte man noch am Nordstoß des obersten Waldhorizont schön aufgeschlossen sehen, sowie an anderen Stellen entsprechende ältere Bildungen (Taf. I, Fig. 1).

Sehr auffallend ist die Oberflächengestaltung des Flötzes, das wohl nur an wenigen Stellen noch von den ursprünglichen Deckschichten überlagert wird. Als solche sind wohl die tonigen grauen Sande im Hintergrunde des gegenwärtigen Tagebaus, an seinem Nordstoß aufzufassen, im übrigen besitzt die Kohle eine außerordentlich unebene Oberfläche, wobei tiefe mit Kies erfüllte Auswaschungen abwechseln mit hohen Rücken. Besonders am damaligen Oststoß fallen drei solcher nebeneinanderliegender Auswaschungen auf, die bis etwa 20 m hinabgreifen, also wenige Meter Kohle übrig lassen und durch entsprechend hohe, beiderseits steil abfallende Rücken geschieden sind (Taf. I, Fig. 2). Die unmittelbar auf der Kohle liegenden Kiese sind hell, fast weiß, von Erbsen- bis Faustgröße und enthalten ziemlich reichlich Kieseloolithe, Lydite u. s. w. Sie werden bedeckt von Sanden, in denen noch Nester desselben hellen Kieses eingelagert sind. Erst darüber folgt der typische gelbe Kies der Hauptterrasse. Eine an Ort und Stelle angestellte Erörterung über die Frage, ob die unteren hellen Kiese dem Pliocän oder dem (Alt) Diluvium zuzurechnen seien - es beteiligten sich

daran hauptsächlich die Herren Steinmann, Quaas, Kurz –, führte zu keiner Entscheidung. Der Nachmittag war — nach einem für die Zeitverhältnisse reichlichen Mahle im „Rheinischen Hof“ zu Eschweiler – der bekannten pliocänen Pflanzenfundstelle von Nieder-Drove gewidmet. Der Aufschluß in der großen Sandgrube ließ früher sehr schön im Liegenden der pliocänen Sande die mächtige Tonlinse erkennen, welche die vortrefflich erhaltenen Blattabdrücke umschließt und reichte in der Sohle noch bis in die unterlagernden Miocän-Sande. Gegenwärtig hat er infolge Einstellung des Betriebes sehr an Schönheit und Deutlichkeit verloren, namentlich sind die Schichten im Liegenden des Tones nicht mehr zu beobachten. Die Pflanzenreste jedoch konnten in voller Schönheit und sehr reichlich aus den leicht spaltenden, lufttrockenen Tonen gewonnen werden — sehr zur Befriedigung der Exkursionsteilnehmer.

Mit dem Zuge 3 Uhr 58 kehrten alle in gemeinsamer Fahrt von Kreuzau nach Düren zurück, um von hier verschiedene Wege in die Heimat einzuschlagen. Damit schloß die Exkursion.

C. Vorträge

bei Gelegenheit der Versammlung in Aachen.

Zur Kenntnis der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde.

(Vorläufige Mitteilungen.)

Von

H. Vorster-Bonn.

Mit einer Karte (Tafel II) und zwei Profilen im Text.

Eine größere Arbeit, die sich mit dem stratigraphischen und tektonischen Aufbau des Mitteldevons der Eifel und seiner liegenden unterdevonischen Schichten befaßt, habe ich mit Ausbruch des Krieges unvollendet zurücklegen müssen und bis heute noch nicht wieder aufnehmen können. Um das bisherige

wenn auch bescheidene Ergebnis der Öffentlichkeit nicht länger vorzuenthalten, gebe ich im folgenden an Hand des beiliegenden kleinen Kärtchens in großen Zügen ein Bild von dem gegenwärtigen Stand der Arbeit.

Das den Untersuchungen zugrunde gelegte Gebiet liegt ausschließlich auf dem Meßtischblatt Aremberg und erstreckt sich über einen Teil der Blankenheimer Mulde, die ganze Rohrer Mulde und den nordöstlichen Ausläufer der Dollendorfer Mulde. Es liegt inmitten des großen, die Eifelkalkmulden einschließenden Senkungsfeldes und sieht von den mit Spezialarbeiten versehenen anderen Mulden die Gerolsteiner[1]), Hillesheimer[2]) und Ahrdorfer[3]) Mulde im Süden, die Soetenicher[4]) Mulde im Norden. Mithin kann es sehr wohl eine Brücke zwischen diesen durch große fazielle Unterschiede voneinander abweichenden Gebieten in Nord und Süd bilden. Es wird dann möglich sein, die Schichtenfolgen in den einzelnen Gebieten in Parallele zu setzen und der Klärung mancher Fragen, wie z. B. der über die Verbreitung der Fazies und solcher, die den tektonischen Aufbau der Eifelkalkmulden betreffen, näherzutreten.

Das Kartengebiet wird von der Ahr auf ihrem obersten Lauf durchflossen. Es liegt durchschnittlich mehr als 500 m hoch und hat genau 200 m größten Höhenunterschied. Die Extreme liegen mit 370 m am Südrand der Karte im Ahrtal und mit 570 m am Aussichtsturm bei Mülheim im Nordwesten.

Von der Gesamtfläche von einigen 50 Quadratkilometern werden reichlich $^2/_5$ von Mitteldevon bedeckt, das sich auf drei Vorkommen verteilt. In der Mitte liegt die 7 km lange und 2 km breite Rohrer Mulde. Ihre Längsrichtung entspricht im allgemeinen dem Gesamtstreichen des Gebirges von etwa Südwesten nach Nordosten. Im Nordwesten zieht sich ein Mittelstück der Blankenheimer Mulde hin, im Süden und Südosten hebt die Dollendorfer Mulde aus. Die übrigen $^3/_5$ des Blattes werden, abgesehen von einzelnen kleineren Vorkommen von

---

1) Rauff. Entwurf zu einem Führer durch die Gerolsteiner Mulde. Berlin 1911.

2) E. Schulz. Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. S. 158—254. Berlin 1882.

3) Quiring. Die Eifelkalkmulde von Ahrdorf. Neues Jahrbuch f. Mineralogie. Bd. I. Stuttgart 1914.

4) Quiring. Zur Stratigraphie und Tektonik der Eifelkalkmulde von Soetenich. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst u. Bergak. II. S. 81 ff. Berlin 1913.

Buntsandstein und Tertiär wie den Bildungen des Diluviums und Alluviums von Unterdevon eingenommen.

Die Gliederung wie auch die kartographische Aufnahme fehlt bisher noch im Unterdevon. Sie wird durch die große petrographische Eintönigkeit dieses mächtigen Schichtensystems und das Fehlen von Versteinerungen sowie die ausgedehnte Bedeckung mit Waldungen im Gegensatz zum mitteldevonischen Boden sehr erschwert. Immerhin scheint sich aber doch eine Gliederung in Unterstufen durchführen und überall verfolgen zu lassen. Man wird das gesamte im Bereich der Karte liegende Unterdevon den Oberkoblenzschichten zuzuweisen haben. Auf tiefere Horizonte hindeutende Anzeichen konnten nirgends aufgefunden werden. Gegen das Mitteldevon hin nehmen violette und grünliche Schiefer und dünnplattige Sandsteine zu, wogegen die Hauptmasse der Oberkoblenzschichten aus einem steten Wechsel von mehr oder weniger mächtigen, körnigen Eifelgrauwacken, plattigen und auch quarzitischen Sandsteinen und untergeordnet feinschichtigen bis erdigen Tonschiefern besteht. Die grobkörnigen Grauwacken führen mitunter, namentlich in Nähe der Cultrijugatusstufe, Pflanzenhäcksel. Sonstige Versteinerungen fehlen vollkommen. Den Grenzhorizont zum Mitteldevon bilden die bekannten Roteisensteine und die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*, die ich als unterste Stufe zum Mitteldevon ziehe.

Als Grundlage für die Gliederung des Mitteldevons konnte die allgemeine Einteilung Em. Kaysers beibehalten werden. Sowohl das Untere Mitteldevon wie auch das Obere, zerfällt danach in je drei Stufen. Innerhalb der Stufen ließen sich in der Regel wieder Unterstufen und Gruppen zusammenstellen, auch oftmals bezeichnende Horizonte hervorheben. Über die Abgrenzung und Stellung der einzelnen Schichten hat regelmäßig das von der Gesamtfauna gegebene Bild entschieden, wobei im Unteren Mitteldevon die petrographische Beschaffenheit der Schichten unterstützend herangezogen werden konnte. Eine Gliederung nach der Verbreitung einzelner und örtlich gute Leitfossilien bildender Versteinerungen hat sich als nicht durchführbar erwiesen. Unterteilungen, die ich auf einzelne charakteristische Merkmale der Fauna begründet hatte, versagten meist sehr bald, wenn ich sie auf weitere Gebiete auszudehnen versuchte, da sich die Gegensätze entweder durch allmähliche Übergänge verloren, oder aber durch Fazieswechsel andere Verhältnisse geschaffen wurden.

Es wurde bereits erwähnt, daß den unterdevonischen

Schichten und Grauwacken die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* folgen und zwar zuerst die Roteisensteine mit Kalken, Schiefern und Sandsteinen, und dann Mergel mit Kalken in Wechsellagerung. Erstere habe ich als untere, letztere als obere Cultrijugatusstufe zusammengefaßt, die beiden Abteilungen aber beim Kartieren vereinigen müssen, weil sie nur in guten Aufschlüssen auseinander zu halten sind. Die in der unteren Abteilung anstehenden Roteisensteine sind vielerorts erheblich stärker als in anderen Mulden entwickelt. Sie bilden nicht etwa ein, sondern oft drei und mehr durch mächtige Mittel getrennte Flöze von zuweilen mehreren Metern Stärke. Die Fauna beider Abteilungen zeigt keine wesentlichen Unterschiede und gibt sich als typische Übergangsfauna mit teils unterdevonischen, teils mitteldevonischen Anklängen zu erkennen.

Den verschiedenen sich mit der Cultrijugatusstufe aufdrängenden Fragen, ihrer Stellung zum Unter- und Mitteldevon, der Genesis des Roteisensteins, dem Vorhandensein einer Transgression zwischen Unter- und Mitteldevon u. a. mehr kann ich hier nicht nähertreten. Sie sind z. T. noch nicht genügend geklärt und bedürfen ausführlicher Erörterungen, die späteren Arbeiten vorbehalten sein sollen.

Das eigentliche Untere Mitteldevon bilden die Calceola-Schichten, in eine Unter- und Oberstufe zerfallend. In ihrer Ausbildung wie Versteinerungsführung schließen sie sich eng den bekannten Gebieten von Ahrdorf und Hillesheim an.

Nohner Kalk und Schiefer, die beiden Unterabteilungen der unteren Calceola-Stufe nach Schulz, treffen wir in allen drei Mulden an. Sie können daher, zumal sie leicht voneinander zu unterscheiden sind, getrennt kartiert werden. Die Mächtigkeit des Nohner Kalkes nimmt von der mittleren Mulde nach Norden und Süden ab. Paläontologisch wäre über ihn nachzutragen, daß Einzelkorallen und auch Stromatoporen stellenweise sehr reichlich vorkommen. An solchen Punkten ist er kaum von den mergeligen Bildungen der oberen Calceola-Stufe zu unterscheiden, weil die Fossillisten, die Häufigkeit der Versteinerungen und die Gesteine selbst einander ungemein gleichen. In solchen Fällen können meist erst die Lagerungsverhältnisse näheren Aufschluß über die Stellung der Schichten geben.

Als eine Fazies des Nohner Kalkes, vielleicht noch mit Einschluß der obersten Schichten der Cultrijugatus-Stufe, betrachte ich einen dickbankigen, sehr festen und grobspätigen

Kalk, der allenthalben von dicken Crinoidenstielen durchsetzt ist. Er tritt am westlichen Ausheben der Mulde von Rohr und mehrerorts in der Blankenheimer Mulde auf, an letzterer Stelle in z. T. bedeutender Mächtigkeit. Bei Mülheim wird er als Haustein gewonnen. Da man außer den Crinoiden nur wenige und dann nichtssagende Versteinerungen zu finden pflegt, war ich über die Stellung dieser Crinoidenschichten länger im Zweifel. Sie liegen stets zwischen dem Roteisenstein und den Nohner Schiefern, so daß der Nohner Kalk fehlt. An einer Stelle in der Rohrer Mulde kann man ihren Zusammenhang mit der Cultrijugatusstufe beobachten.

Der Nohner Schiefer hat allenthalben, wie schon seine weite Verbreitung auf der Karte vermuten läßt, eine bedeutende Mächtigkeit, eine größere als in den weiter südlich gelegenen Mulden von Ahrdorf und Hillesheim, eine etwas geringere als in der Soetenicher Mulde. In ihm erblicken wir ein deutliches Bindeglied zwischen den genannten Mulden. Er besteht nur untergeordnet noch aus den bezeichnenden Schiefern und weit überwiegend, wie in der Soetenicher Mulde, aus plattigen Sandsteinen. Dieselben sehen dem Unterdevon zuweilen so täuschend ähnlich, daß ich sie anfangs für unterdevonische Sandsteine gehalten habe. Wozu ein solcher Irrtum führen kann, zeigt die v. Dechensche Karte in ihrer Neubearbeitung. Sie gibt die ausgedehnten Flächen von Nohner Schiefer im südwestlichen Teil der Rohrer Mulde als Unterdevon wieder, wodurch die Mulde in ihrer Längenausdehnung um $1^1/_2$ km zu kurz erscheint. Die dort liegenden Kalke sind als isolierte Mitteldevonvorkommen in Unterdevon eingezeichnet. Die Fauna ist ebenso arm wie anderwärts und meist auf Abdrücke von Crinoidenstielgliedern beschränkt; ich erwähne das gelegentliche Auftreten von Pflanzenhäcksel.

Die oberen Calceola-Schichten bauen sich nicht selten als fast reine Stromatoporenkalke auf, und man könnte sie zutreffend Stromatoporenstufe nennen, wenn dieses Fossil nicht auch in anderen, namentlich höheren Horizonten, weit verbreitet wäre. Oft sind alle anderen Versteinerungen von den Stromatoporen völlig verdrängt worden. Anderwärts hat sich die Fauna des unteren Korallenkalkes angesiedelt, die dann in großer Häufigkeit der Individuen erscheint. Mergel mit den Brachiopoden der Stufe sind nur wenig entwickelt; wo solche vorkommen, bleibt die Fauna auf eine Minderzahl von Arten beschränkt.

Zusammenfassend hebe ich hervor, daß die Bedingungen für die Einwanderung und Entfaltung der Lebewesen im Un-

teren Mitteldevon dauernd ungünstige waren. Erst haben sandige Niederschläge vom Unterdevon her noch lange fortgedauert, von geringen Unterbrechungen abgesehen, dann haben mit dem Durchdringen des Kalkes in den oberen Calceola-Schichten Stromatoporen das Feld für sich beansprucht.

Anders wurde es bald nach dem Eintritt in das obere Mitteldevon mit der Crinoidenstufe. In ihr treffen wir nicht eine einzelne Schicht, erfüllt von Crinoiden, an, wie man aus dem alten Kayserschen Namen Crinoidenschicht schließen könnte, sondern eine mächtige Folge recht verschiedenartiger Gesteine mit wechselnder Fauna. Sie läßt sich in zwei Abteilungen gliedern, in eine ältere, die Junkerberg-Schichten, benannt nach ihrer charakteristischen Ausbildung am Junkerberg in der Rohrer Mulde, und in eine jüngere, die Freilinger Schichten, benannt nach dem Vorkommen in der Dollendorfer Mulde zwischen Freilingen und dem Ahrtal.

Die Unterstufe der Junkerbergschichten umfaßt wiederum sandige Gesteine, deren Sandgehalt bedeutenden Schwankungen unterliegt. Ist er gering, so treffen wir dickbankige Kalke mit zuckerkörniger Struktur an. Ihre Fauna ist spärlich und pflegt sich neben wenigen Brachiopoden (*Spiriferen*, *Orthothetes umbraculum* pp.) auf mäßig häufige, meist dicke Crinoidenstiele zu beschränken, die bezeichnend, aber nicht bestimmend für die Junkerbergschichten sind. Oft hat Eisenoxyd das Gestein mehr oder weniger rot gefärbt. Bei höherem Sandgehalt wie am Junkerberg wird das Gestein plattig-schiefrig und kann den Nohner Schiefern nahe kommen, ist von ihnen aber durch den Fossilreichtum und den höheren Kalkgehalt unschwer zu unterscheiden. Die von Em. Kayser mitgeteilte und für seine Crinoidenschicht bezeichnende Fauna ist bereits vertreten, aber noch nicht in der reichen Fülle. Sie ist immer auf einige Bänke beschränkt, während die übrigen ziemlich versteinerungsleer sind. Örtliche Anhäufungen einzelner Fossilien in festen Bänkchen, u. a. auch von Tentaculiten, sind weit verbreitet. Auf Feldern und an Hängen trifft man vielfach glasharte Platten mit zahllosen Versteinerungen an, die aus der meist von Stromatoporen gebildeten Grundmasse plastisch bei der Verwitterung heraustreten. Die Korallen bleiben regelmäßig im Hintergrund stehen.

Die Freilinger Schichten, bisher mit den Junkerbergschichten noch vereinigt, bestehen aus einer Wechselfolge von Mergeln und Kalken, die stellenweise in geradezu überraschender Fülle die Fauna der Stufe bergen. Gute Fundpunkte, von Sammlern anscheinend noch wenig besucht, liegen in der

Rohrer Mulde. Die Kalkbänke enthalten vorherrschend Korallen, die etwa denen des mittleren Korallenkalkes von Schulz angehören. Während aber in der Hillesheimer Mulde der mittlere Korallenkalk über den Mergeln der Crinoidenschicht liegt, ist bei uns eine Vermischung der beiden Abteilungen eingetreten. Dieses ist die mit dem Namen Freilinger Schichten belegte Gruppe, die ich auf Grund des Ergebnisses der bisherigen Untersuchungen über die Fossilführung als jüngere Unterstufe noch zu der Crinoidenstufe stellen muß.

Die mächtige Folge der zur unteren Stringocephalen-Stufe gehörenden Schichten hat auf der Karte noch keine Untergliederung erfahren. Wohl konnte ich in sämtlichen drei Mulden genaue Profile für die ganzen unteren Stringocephalen-Schichten aufstellen, es ist mir aber noch nicht gelungen, die einzelnen Profile in allen ihren Teilen mit Sicherheit gleichzustellen. Das liegt daran, daß in den Stringocephalen-Schichten die Sedimentbildung eine viel gleichmäßigere als im unteren Mitteldevon war, wodurch petrographische und paläontologische Grenzen recht unscharf und schon bei geringen faziellen Schwankungen oft nicht wiederzufinden sind. In der südlichsten Mulde herrscht mergelige, in der nördlichsten die kalkige Ausbildung vor, und in der Mitte läßt sich im wesentlichen eine Wechselfolge beider beobachten. Die Fauna zeigt nicht viel neues, wie nicht anders zu erwarten war, da wir bekanntlich über die Versteinerungen des Eifelkalkes eine recht gute und ziemlich erschöpfende Literatur besitzen.

Der Umstand, daß die Spezialgliederung der Stringocephalen-Schichten auch anderwärts schwierig ist, mag Schulz mit dazu veranlaßt haben, in den Stringocephalen-Schichten nach Leitfossilien Umschau zu halten. Seine sorgfältigen, 1913 veröffentlichten Untersuchungen[1]) haben ihn mehrere solcher Horizonte auffinden lassen, die sich allenthalben wieder im gleichen Niveau vorfinden sollen. Ob dies tatsächlich der Fall ist, steht bisher noch nicht einwandfrei fest. Ich habe seine Leitfossilien nach längerem Suchen schliesslich auch alle und zwar nur in den ihnen zugewiesenen Horizonten vorgefunden, aber einschliesslich der typischen *Caiqua* nur an wenigen Stellen und in z. T. unsicheren Stücken. Ich möchte mir daher, ohne irgendwie den hohen Wert der Abhandlung anzweifeln zu wollen, ein Urteil dahin erlauben, daß den Leitfossilien

1) E. Schulz, Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Verhdl. des Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinl. u. Westf. 70. Jahrgang. 1913.

— sofern sie sich wirklich als solche erweisen sollten, — bis auf die *Newberria caiqua* eine mehr rein wissenschaftliche als praktische Bedeutung zuzumessen sein dürfte.

Die obere Stringocephalen-Stufe, auch in der Rohrer Mulde noch eben mit einem kleinen Reste erhalten, ist vollkommen aus dolomitischem Gestein aufgebaut. Die Stufe weist keine nennenswerten Unterschiede gegen die aus den anderen Mulden bekannten oberen Stringocephalen-Schichten auf.

Ich wende mich nunmehr in einer kurzen Übersicht den **Lagerungsverhältnissen** zu und muß vorausschicken, daß die Kartenskizze (Tafel II) infolge der noch unfertigen Aufnahme nicht viel mehr als ein ungefähres Bild vor dem allgemeinen Gebirgsaufbau geben kann. Eine genauere Bearbeitung hat bisher nur das Kalkgebiet bei Mülheim und das untere Mitteldevon der Rohrer Mulde erfahren. Auf dem ganzen übrigen Blatt fehlt die Spezialaufnahme noch, wie aus dem schematisch eingetragenen Verlauf der Schichten unschwer zu ersehen ist. Ich möchte aber vorgreifend schon erwähnen, daß im südlichen Teile des Blattes verhältnismäßig nur sehr wenig Längs- und Querstörungen auftreten.

Die alte varistische Faltung ist sehr scharf zum Ausdruck gekommen und gibt die Grundlage für das Kartenbild ab. Von Südwesten nach Nordosten bewegen wir uns im Streichen der Schichten, nach Nordwesten durchwandern wir das Gebirge querschlägig. Das Unterdevon bildet in seiner Gesamtheit regelmäßig einen Sattel, das Mitteldevon füllt die zwischengelagerten Mulden aus. Dieser ideale Aufbau hat aber wesentliche Abänderungen erfahren. Einerseits hat sich der Faltungsprozeß in und zwischen den einzelnen Mulden in der verschiedensten Weise vollzogen, andererseits haben Bewegungen an Störungen in weitgehendstem Maße das tektonische Bild beeinflußt, stellenweise derartig, daß die ehemalige Muldenanlage ganz verloren gegangen ist In dem Kalkgebiet bei Freilingen und Lommersdorf sehen wir analog der südlich folgenden Ahrdorfer Mulde eine sich mehrfach wiederholende Spezialfaltung ausgeprägt, die sich an den fingerartig in das Unterdevon vorspringenden tiefsten mitteldevonischen Schichten zu erkennen gibt. Im Verlauf nach Südwesten äußert sie sich beim Abschreiten der Profile in der Wiederholung von Schichten. Das mittlere Kalkgebiet hat einfachen Muldenbau; das Mitteldevon ist hier in eine einzige von Spezialfaltungen nicht gestörte Mulde gelegt worden. In dem auf das Blatt reichenden Teil der Blankenheimer Mulde herrschen recht verwickelte Lagerungsverhältnisse, obgleich sich gerade dort das Mittel-

devon bandartig in Richtung des Gesamtstreichens durch die Karte zieht. Man kann dort kaum noch die Anlage zu einer Mulde erkennen.

Das Einfallen ist durchweg ziemlich steil, ein Zeichen dafür, daß die Auffaltung des Gebirges recht beträchtlich gewesen ist. Überkippte Schichten konnten nirgends festgestellt werden. Im Mittel liegt das Einfallen in den beiden südlichen Kalkbezirken zwischen 30 und 40°, in der Blankenheimer Mulde nicht selten bei 60° und höher. Erhebliche Unterschiede im Einfallen der beiden Muldenflügel lassen sich nicht nachweisen. Die Rohrer Mulde würde unter der Voraussetzung, daß die an der Oberfläche herrschenden Verhältnisse in der Teufe keine wesentliche Veränderung erfahren, in ihrem Kern bei Rohr etwa 5—600 m tief in das Gebirge einschneiden.

Das Gesamtbild zeigt uns also, im Süden in der Ahrdorfer Mulde mit einer flachwelligen Lagerung beginnend, nach Norden ein ständiges Zunehmen der Faltungserscheinungen, die in der Blankenheimer Mulde ihren Höhepunkt erreicht haben. Sie haben dort, wie wir im folgenden sehen werden, zur Auslösung großer Störungen geführt.

Die Störungen streichen keineswegs regellos, sondern gehören bestimmten Systemen an, zwischen denen sich naturgemäß auch Übergänge finden. Wir können sie in zwei Klassen unterbringen, den streichenden Störungen einerseits und den Querstörungen, zu denen ich auch die diagonal verlaufenden rechnen will, andererseits. Von ersteren finden wir sowohl Überschiebungen wie streichende Sprünge vertreten mit dem Unterschied, daß die Überschiebungen bedeutend seltener und auch wohl älter sind als die streichenden Sprünge.

Jüngeren Datums als diese Dislokationen sind regelmäßig die Querstörungen, denn sie verwerfen mit wenig Ausnahmen die streichenden Störungen. Man hat solche in westnordwestlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung zu unterscheiden oder mit anderer Bezeichnung solche niederländischen, hercynischen und rheinischen Streichens. In weit überwiegender Zahl gehören sie der Richtung Südost — Nordwest an und wenig davon abweichender. Über die Altersfolge der verschiedenen Störungen konnte die bisherige Aufnahme noch kein sicheres Ergebnis zeitigen, ein solches wird erst mit der Aufnahme der unterdevonischen Schichten erreicht werden können. Bisher kann nur gesagt werden, daß die rheinisch und hercynisch streichenden Verwerfungen einander nahe verwandt sind und die Westnordwest-Sprünge am jüngsten zu

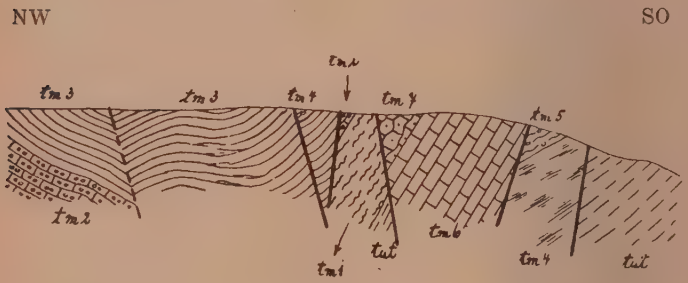
sein scheinen, denn alle anderen Störungen pflegen an ihnen abzusetzen.

Für die Bestimmung des Zeitalters der Querstörungen bietet die Karte wenig Anhaltspunkte, weil die jüngeren Formationen — Bundsandstein und Tertiär — so gut wie ganz fehlen. Ich möchte ihre Entstehung im wesentlichen in der jüngsten Dislokationsperiode, dem Tertiär, suchen. Beispielsweise ist das größte Buntsandsteinvorkommen des Gebietes, nördlich von Reetz gelegen, längs einer Querstörung abgesunken und zeigt gleichzeitig ein Einfallen nach Ostnordost von mindestens 10—15°. In engem Zusammenhang mit der Auffaltung selbst dürften mit einiger Sicherheit nur die streichenden Überschiebungen stehen, denen damit ein jungpaläozoisches Alter zukommt. Sie wie die ganze Auffaltung sind Folgeerscheinungen der Stauchung der Erdkruste, alle übrigen Störungen die Auslösung von Zerrbewegungen. Nach der varistischen Faltung mögen auch noch geringere Druckkräfte aufgetreten sein, sie haben sich aber nicht mehr in einer erkennbaren Faltung geäußert. In der Hauptsache handelt es sich bei den späteren tektonischen Vorgängen — so glaube ich schließen zu dürfen — um Zerrungserscheinungen, die sich vor der mit dem Ausklingen der varistischen Faltung beginnenden Druckentlastung an gezeigt und zu dem Aufbrechen der streichenden Sprünge einerseits und der Querstörungen andererseits geführt haben. Den auf den Störungen erfolgten Schollenbewegungen in vertikaler wie nicht minder auch in horizontaler Richtung kommt eine außerordentliche Bedeutung zu.

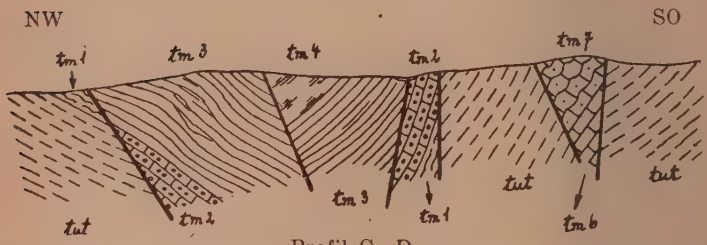
Eine der wenigen mit einiger Sicherheit erkennbaren Überschiebungen treffen wir südlich von Lindweiler an; sie hat das Unterdevon auf das mit 35° nach Westen einfallende untere Mitteldevon geschoben. Auf der Übersichtskarte ist sie als gerade Linie eingetragen, in Wirklichkeit aber wird sie durch kleinere Verwerfungen mehrfach gebrochen.

Streichende Sprünge — soweit es überhaupt möglich ist, sie als solche in sehr gestörtem Gebirge zu bestimmen — zeigt uns die Blankenheimer Mulde in Fülle und von zum Teil großen Sprunghöhen. Sie in erster Linie sind es, die dem Eifelkalk bei Mülheim den Muldenbau genommen und auf seinen Südflügel höheres Mitteldevon gelegt haben. Die beiden dort die Stringocephalen-Schichten begrenzenden Störungen zeichnen sich durch ganz außerordentlich große Sprunghöhe aus, wird durch sie doch stellenweise die oberste Stufe des Mitteldevons unmittelbar neben Unterdevon gelegt. Gleich westlich Mülheim ist

der obere Dolomit sogar beiderseits im Unterdevon eingesunken. Selbst wenn man diese unterdevonischen Schichten vorläufig als die jüngsten des Oberkoblenz betrachtet, erhält man schon eine Sprunghöhe, die fast der Mächtigkeit des ganzen Mitteldevons gleichkommt.



Profil A—B.



Profil C—D.

Kartenskizze der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde.

Längenmaßstab der Profile 1 : 12500.

tm 7 = Obere Stringocephalen-Stufe		
tm 6 = Untere „ „		
tm 5 = Crinoiden-Stufe		
tm 4 = Obere Calceola-Stufe		Mitteldevon
tm 3 = Nohner Schiefer	Untere Calceola-Stufe	
tm 2 = „ Kalk		
tm 1 = Cultrijugatus-Stufe		
tut = Oberkoblenz-Schichten		Unterdevon.

Die beiden nebenstehenden Profile lassen einen Einblick in den komplizierten Aufbau des Mitteldevons in diesem Teil der Blankenheimer Mulde tun und die Bedeutung der streichenden Sprünge zur Genüge erkennen. Nebenbei will ich nicht unerwähnt lassen, daß bei Mülheim eine umfangreiche und bis zu den Calceolaschichten hinabgreifende Dolomitisierung die ohnehin schon so verwickelten Lagerungsverhältnisse noch undurchsichtiger macht.

Die zahlreichen Querstörungen lassen sich im Mitteldevon bei dem großen Gesteinswechsel oft mit Leichtigkeit verfolgen. Sie treten einzeln auf, verzweigen sich, bilden staffelförmige Brüche usw. Zuweilen schließt sich an die Hauptstörung eine Störungszone an. Einen solchen Fall finden wir an der Verwerfung, die im Südwesten die Rohrer Mulde gegen das Unterdevon glatt abschneidet, an dem nach Westen in das Bett des Ahrbaches eintretenden Reetzer Hauptsprung, welchen eine bis zu 150 m breite Störungszone begleitet. Gleichzeitig zeigt sich eine interessante Verschleppung der Cultrijugatusstufe, die in einem bis zu 5 m breiten Streifen rund 150 m weit längs des Hauptsprunges zu verfolgen ist.

Die von den Querstörungen begrenzten Schollen sind nicht allein nur abgesunken, sondern auch Horizontalkräfte haben ihren Einfluß auf sie ausgeübt. Das läßt zum Beispiel der südwestliche Teil der Rohrer Mulde erkennen. Eine große, fast 1 km breite Scholle wird dort von zwei nach Westnordwesten streichenden Verwerfungen begrenzt, an denen die Mulde staffelförmig nach Nordosten eingesunken ist. Die Scholle ist außerdem zum wenigsten um 600 m gegen Westnordwest verschoben und bei ihren Bewegungen, wie die Karte zeigt, namentlich in Nähe ihrer Randverwerfungen mehrfach geborsten. An einer Parallelstörung in ihr wird das vorhin erwähnte Buntsandsteinvorkommen abgeschnitten. Schollenbewegungen lassen sich am Umfang der Mulde von Rohr gut verfolgen, und auch bei Mülheim wird der Einzelaufbau des Mitteldevons durch die Wanderbewegung zahlreicher kleiner Schollen bestimmt.

Raseneisenerze auf dem Hohen Venn und am Niederrhein.

Von

Dr. A. Quaas-Ligneuville.

Bei der gegenwärtigen Notwendigkeit der Versorgung des stark angespannten deutschen Eisenmarktes mit fast ausschließlich einheimischen Erzen verdienen vielleicht auch Eisenerzvorkommen wirtschaftliche Beachtung, denen bisher im allgemeinen nur wissenschaftliche Bedeutung beigemessen wurde.

Zu ihnen gehören u. a. auch die Raseneisenablagerungen.

Im Westen unseres Vaterlandes sind solche sowohl innerhalb des Rheinischen Schiefergebirges, als auch in dem diesem nördlich vorgelagerten Niederrheinischen Flachlande vorhanden, z. T. auch schon aus der älteren und neueren Literatur bekannt geworden.

Nachfolgend soll etwas näher namentlich auf zwei Vorkommen hingewiesen werden, die Verf. aus eigener Anschauung genauer kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

Es sind das einmal die Raseneisensteine auf der Hochfläche und den Abdachungen des Hohen Venns, also des höchstgelegenen Teiles der Nordeifel bezw. der Ostausläufer der Ardennen, zum anderen diejenigen am Niederrhein und dort wieder hauptsächlich im Nierstale.

Soviel Verf. bekannt, wurden bisher nur besonders reiche Partien in der breiten Nierstalebene bei Viersen gelegentlich und ganz unbergmännisch ausgebeutet. Ob ein geregelter Abbau größerer Flächen heute sich lohnen würde, könnte nur durch fachmännische Aufschlußarbeiten festgestellt werden.

a) Auf dem Hohen Venn.

In größerer flächenhafter Verbreitung treten auf dem Hohen Venn rezente Eisenerzbildungen auf, die als sogen. „Raseneisenerze“ auch in der älteren Literatur bereits erwähnt werden [1]).

Gesteinszusammensetzung. Sie stellen ein im einzelnen noch nicht einwandfrei gedeutetes mechanisches Gemenge von verschiedenen, meist phosphorhaltigen Eisensalzverbindungen mit sandigen und tonigen Gesteinsteilchen dar, deren Mischungsverhältnisse stark wechseln.

Den Hauptbestandteil bilden locker erdige bis ockrige,

1) Vergl. H. v. Dechen: Erl. z. geol. Karte d. Rhlde. u. Westf. Bonn 1884. S. 824.

derbe, wohl meist gelartige[1]) Brauneisenerze in Verbindung mit wasserhaltigen Eisensilikaten und mit phosphor-, quell- und huminsauren Eisenverbindungen. Auch kleine Eisenspatkristalle[2]) sind gelegentlich zu beobachten.

Die Eisenabsätze überkrusten die Sand- und Tonteilchen. Zusammen mit Rohhumus verfestigen sie diese zugleich. Ebenso überziehen sie im Boden vorhandene Pflanzenreste. — Stark sandige Lagen können dabei zu sogen. „Ortstein“ fest zusammenbacken. — Auf der Oberfläche stagnierender Gewässer (= ältere Bachschlingen, Torfgräben und -gruben) zeigen die bekannten irisierenden Oberflächenhäute des rostigen Wassers (Eisenhydroxyd) vielfach die Nähe der Raseneisenerze des Bodens an. In frischen Aufschlüssen treten sie als gelbbraune, schwammige bis ockrige, z. T. schleimartige Massen in Erscheinung.

Vorbedingungen für die Bildung von Raseneisen- oder Sumpferzen sind: einmal wasserundurchlässiger, wenig geneigter Boden, auf dem Stauungen reichlich auftretender Bodenwasser erfolgen können; sodann eisenhaltiges, leicht zu lockrem Schutt verwitterndes Gestein als Untergrund.

Beide Voraussetzungen sind im Hohen Venn auf große Längen- und Breitenerstreckungen erfüllt.

Den günstigsten Moorboden liefern naturgemäß die altpaläozoischen Schiefer, vor allem die schwarzen Phyllitschiefer des Kambriums (= Revinstufe) und die blauschwarzen Tonschiefer des Silurs (= Salmstufe), daneben die eigentlichen (schwarzen) Venn-Quarzite, die eine ausgesprochen tonige, fast undurchlässige Verwitterungsschicht von graugelber Farbe geben.

Den Eisengehalt des Bodens liefern die Schwefelkiese dieser Gesteine. Sie werden durch Zusammenwirken der Kohlensäure[3]) und organischer (= Humus-) Säuren zu Eisenhydroxyd zersetzt und so in Lösung übergeführt.

1) Vergl. auch Beyschlag, Krusch, Vogt: „Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien u. Gesteine.“ Bd. II 1913. S. 474.

2) Ebenda.

3) In anderer Form tritt das wohl größtenteils den Schwefelkiesen der Venngesteine entstammende, im Wasser aufgelöste Eisen auch in den bekannten Pouhons (wall. — „Sprudel“) d. h. Eisensäuerlingen des Hohen Venns wieder zutage: so bes. in der „Inselquelle“ im Warchetale bei Malmedy und in der Felsenquelle im Pouhonbache. Eine kleine solche stark eisenhaltige Quelle ist seit einigen Jahren auch im rechten Seitenbache, der kurz vor der Rurbrücke nördlich von Sourbrodt in die Rur mündet, gefaßt. Sie tritt etwa 200 m bachaufwärts auf.

Bildung: Die Einzelvorgänge der Raseneisenerzentstehung sind noch nicht sicher erkannt.

Nach ziemlich allgemeiner Annahme spielen sie sich etwa so ab[1]).

In Sumpf- und Moor (= Torf.)-Gebieten, wo absterbende Pflanzenreste in Gegenwart von eisenhaltigen mineralischen Substanzen bei teilweisem Luftabschluß sich zersetzen, findet eine Reduktion des im Grundwasser gelösten Eisenoxydes zu Eisenoxydul statt, das mit Humussäuren und Ammoniak lösliche Doppelsalze bildet. Humussäuren bilden sich zusammen mit Quellsäuren und mit Kohlensäure überall, wo Pflanzenreste vermodern. Bei den Fäulnisvorgängen wird der den Eisensalzen (bes. dem Eisenoxyd) des Untergrundes entzogene Sauerstoff verbraucht. Das Ammoniak, das überall in den braunen Torfwassern als humussaures Salz enthalten zu sein pflegt, unterstützt die Ausfällung von Eisenoxydul im Grundwasser. Dazu genügen ganz verdünnte Eisensalzlösungen. An der Wasseroberfläche oxydiert das Eisenoxydul zu Eisenhydroxyd. Es bildet dort eine irisierende Oberflächenhaut. — Aus seinen humussauren Verbindungen schlägt sich das Eisenoxydhydrat bei der Oxydation der Humussäuren und bei deren Zersetzung in Kohlensäure und Wasser nieder. Die den Sauerstoff liefernden Pflanzenzellen beschleunigen diese Ausfällung. — Eine wichtige Rolle bei diesen Eisenoxydhydratbildungen spielen wahrscheinlich auch Organismen[2]), und zwar Fadenbakterien, besonders die früher als Eisenalge (= *Galionella ferruginea* Ehbg.) bezeichnete Art[3]) die ihre Zellhäute mit Eisenoxydhydrat überziehen. — Nach neueren Untersuchungen scheinen auch gewisse, den Kohlenhydraten der Zellulose nahestehende Humusstoffe, die O. Aschan[4]) in finnländischen Binnengewässern nachwies und als Humushydrosole (= kurz Humussole) bezeichnet, an den Bildungen der Raseneisenerze beteiligt zu sein. Es entstehen beim Zusammentreffen von eisenoxydulhaltigen Wassern in Mooren usw. mit solchen Humussolen Eisenhumate und zwar zunächst lösliche Ferrohumate. Diese

1) Vergl. R. Beck: Die Lehre von den Lagerstätten, Bd. II. 3. Aufl. Berlin 1909. S. 397.

2) van Bemmelen: „Über Siderit und Vivianit." Ztschr. f. anorgan. Chemie Jhrg. 1900. Bd. XXII.

3) S. Winogradsky: Botan. Ztschr. 1888. Bd. 46, Nr. 17, S. 261.

4) O. Aschan: „Die Bedeutung der wasserlöslichen Humusstoffe (Humussole) für die Bildung der See- und Sumpferze." Ztschr. f. prakt. Geol. 1907. S. 56/62 — auch R. Beck: a. a. O. S. 399.

gehen bald in Ferrihumate über, die z. T. ausfallen, z. T. in Lösung bleiben und dann die Torfwasser braun färben. —

Bezeichnend für die Raseneisenerze, die nach ihrem Auftreten in ausgesprochenen Moor- oder Sumpfgebieten auch „Sumpferze" genannt werden, ist ein durchschnittlich hoher (bis 10 v. H.) Gehalt an phosphorsaurem Eisen.

Torf- und Raseneisenerzbildung stehen also in engem Bildungs- und Lagerungszusammenhang. An sich stellen diese rezenten Eisenausscheidungen geologische Bildungen dar, die durch Diagenese entstanden sind.

Festgestellt wurden im Venn bisher nur eigentliche (braune) Raseneisenerze, noch nicht aufgefunden, soviel bekannt, die besonders phosphorreichen Blaueisenerze (= Vivianite)[1].

Ausbildung: In der Hauptsache bilden die Raseneisenerze in den Hochmooren nesterartige Einlagerungen. Diese sind zuweilen nur Zentimeter, im Durchschnitt örtlich (= Wallonisches Venn und südlich von Sourbrodt) bis zu 5 Dezimeter mächtig. Gelegentlich liegen auch nieren- bis knollenförmige Konkretionen oder Körner vor. Ab und zu ist zu beobachten, daß sie kleine Quarzitgerölle und Sandteilchen des kambrischen Untergrundes dünn überkrusten und verkitten.

Vorkommen: Die Erze kommen z. T. unter den Torfen, also in den sandig-tonigen Verwitterungsschichten zwischen ihnen und dem Gesteinsuntergrunde, z. T. in den Torfen selbst vor. In letzterem Falle sind sie nachträglich in die Torfablagerungen eingewandert. Sie treten also hier strenggenommen schon auf zweiter Lagerstätte auf[2].

Verbreitung: In größerer Verbreitung nachgewiesen wurden die Raseneisenerze bisher einmal im Wallonischen Venn [Blatt Ternell (Gr. Abt. 65, Bl. 29)] und in den ausgedehnten Torflagern südlich von Sourbrodt, sodann in den großen Mooren westlich von Mützenich (Kgl. Torfmoor) [Bl. Montjoie (Gr. Abt. 65, Bl. 30)] und bei Hattlich [Blatt Eupen (Gr. Abt. 65, Bl. 29)][3]. Zu beobachten waren sie noch an besonders sumpfigen Stellen der vom Hohen Venn herabkommenden Bäche (besonders Hill-, Schwarz, Spor- und Mießbach) und des Truppenübungsplatzes Elsenborn. Auch in Seitenbächen der Amel [Blatt Recht (Gr. Abt. 65, Bl. 41)] kommen sie örtlich vor: so im

1) Analysenergebnisse liegen, soviel Verf. bekannt, noch nicht vor.

2) Genauere, nur durch systematisches Abbohren zu erreichende Feststellungen fehlen zurzeit noch.

3) Vergl. auch H. v. Dechen: Erl. z. geol. Karte d. Rhld. u. Westf., Bonn 1884. S. 824/25.

breiten, moorigen Talanfange des Fagnebaches — östlich von Deutsch-Sedan —, im Rechter- und im Robabache.

Alter: Einen Anhaltspunkt für die Bestimmung des geologischen Alters der Venn-Raseneisenerze gibt die gelegentlich anzustellende Beobachtung, daß unter den Torfen, in denen sie auftreten, noch wohlerhaltene Baumstämme (Nadelbäume und Eichen) liegen[1]). Torf- und Raseneisensteinbildungen können also — entgegen anderer Anschauung, nach der wenigstens die Moorbildung ihre Entstehung einer angeblichen (jung)diluvialen Vergletscherung des Hohen Venns verdanken soll[2]) — nur jungalluviales Alter besitzen.—

b) Am Niederrhein.

Örtlich angereichert kommen Raseneisenerze in größerer Verbreitung am Niederrhein und zwar besonders im Nierstale vor.

Verbreitung: Schon H. v. Dechen[3]) kennt und erwähnt sie. Im Rheintale selbst erstrecken sie sich nach ihm von Neußerfurth — dicht nördlich von Neuß — über Kloster Meer — Osterath — Oppum bis nach Krefeld hin. Vom Kliedbruch aus lassen sie sich über Hüls — Wachtendonk über Geldern bis nach Kevelaer hin verfolgen. —

Im Nierstale wurden sie vom Verf. bei den dortigen geologischen Aufnahmearbeiten (1908—10) kartographisch genauer auf den Meßtischblättern Viersen (Gr. Abt 52, Bl. 43) und Willich (Gr. Abt. 52, Bl. 44) festgestellt und ausgeschieden[4]), nachgewiesen auch auf Blatt Kempen (Gr. Abt. 52, Bl. 37). Wie das von H. v. Dechen (vergl. oben) angeführte Vorkommen aus dem Unterlaufe des Nierstales bei Kevelaer beweist, treten sie auch dort auf. Sie scheinen also in dem alten (jungdiluvialen) Rheintalarme, dem heute die Niers folgt, ganz allgemein verbreitet zu sein.

In den genauer abgebohrten Gebieten wurden sie namentlich östlich von Viersen — besonders bei Klörath — in größerer Erstreckung und Mächtigkeit festgestellt. Kleinere Flächen treten noch westlich von Schiefbahn (Blatt Willich) auf.

---

1) Vergl. A. Quaas: „Eifelstudien". VII. Zur deutschen Landeskunde. Z. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1914. S. A. S. 11.

2) K. Stamm: „Glazialspuren im Rheinischen Schiefergebirge". Verhdl. Naturh. Ver. d. Rhld. u. Westf. 69. Jahrg. Bonn 1912. S. 813. — Vergl. dagegen A. Quaas: a. a. O. S. 11.

3) H. v. Dechen: Erl. z. geol. Karte d. Rhld. u. Westf. Bonn 1884. S. 824/25.

4) Vergl. A. Quaas: Erl. z. d. Bl. Viersen und Willich. Lief. 195 d. geol. Karte von Preußen. Berlin 1916.

Ausbildung: Die Raseneisenerze kommen vorwiegend in Nestern vor, die — besonders bei Klörath — stellenweise so nahe nebeneinander liegen, daß die Erze fast lagerartig ausgebildet erscheinen. Örtlich wurden auch Körner und Konkretionen, sowie dünne Überkrustungen von Rheinsanden beobachtet.

Vorkommen: Wie auf dem Venn, so ist auch im Nierstale, wie allgemein am Niederrhein, das Auftreten der Raseneisenerze gebunden an dasjenige von Torfbildungen. Und zwar sind sie hier den durchschnittlich 1,0—1,8 m mächtigen Flachmoortorfen als sandige bis erdige, schwach humus- und eisenverfestigte Schichten von 0,5—0,8 m Mächtigkeit eingelagert. Gewöhnlich treten sie zwischen 0,5—1,5 m Tiefe auf.

Härtere, sandreichere Partien bilden örtlich dünne Ortsteinschichten.

Den Untergrund, auf dem die Raseneisenerze (und Torfe) sich absetzen, bilden im Nierstale jungdiluviale und altalluviale Rheinschotter. Die Niers folgt hier einem alten, dem Ostabfalle des Viersen-Süchtelner Höhenzuges (= tektonischer Horst) entlang gerichteten Rheinarme, der zu Drusus Zeit bei Neußerfurth dauernd abgedämmt worden und seitdem stark versumpft ist[1]). Der in dieser Talebene angelegte „Nordkanal" Napoleon I. ist ohne Bedeutung und Einfluß auf die Versumpfungsvorgänge geblieben. Mit ganz schwachem Gefälle durchschlingert heute der schmale Niersbach, oft sein Bett verlegend, die bis 2 km breite alte Rheinarm-Ebene. Besonders günstig liegen die Bedingungen für Sumpf- und Sumpferz-Bildungen in den alten abgeschnürten Flußschlingen und -rinnen und in deren Nähe.

Die nötigen Eisensalzlösungen liefern in der Hauptsache die eisenreichen Rheinschotter selbst. Zum Teil entstammen sie wohl auch den stark eisenhaltigen, oberoligocänen Glaukonitsanden, die den Untergrund des Viersener-Horstes aufbauen und aus denen das Eisen durch die Bodenwasser ausgelaugt und dem Nierstale zugeführt wird. —

Bildung: Über die Bildungsvorgänge gilt das zu den Sumpferzen des Venns Ausgeführte (vergl. früher S. 24).

Nur war nachzuweisen, daß in der Nierstalebene sowohl gewöhnliche (braune) Raseneisenerze, als auch Blaueisenerze (= Vivianit) auftreten. Und zwar überlagern die Blaueisenerze in Mächtigkeiten von durchschnittlich 0,2—0,3 m die

1) Vergl. dazu: A. Quaas: Erl. z. Bl. Viersen (52. 43) usw.

meist 0,4—0,5 m stark entwickelten braunen Raseneisenerze.

Fast durchgängig erscheinen die lockeren, erdigen, braunen Sumpferze sandiger ausgebildet, als die ebenfalls erdigen, doch ton- und phosphorreicheren Blaueisenerze. In frischen Aufschlüssen sind diese fast farblos, also nicht sofort erkennbar. Infolge Höhenoxydierung des Eisens färben sie sich an der Luft rasch und stark blau. Es fällt basisches Eisenoxyd-Phosphat aus. — Die genauere chemische Zusammensetzung dieser Erze ergeben die nachfolgenden Analysen[1]) von Proben, die der Gegend dicht westlich von Klörath (= Blatt Viersen) und südlich von Schiefbahn (= Blatt Willich) entnommen worden sind.

Bestandteile v. H.	Klörath		Schiefbahn			
	Tiefe der Entnahme in Dezimetern					
	2—3	4—5	2—3	4—5	6—7	7—8
Eisenoxyd	34.34	61.23	32.60	49.23	12.71	22.42
Eisenoxydul	0.72	—	0.19	0 90	7.06	23.40
Phosphorsäure . . .	1.88	2.67	—	2.01	2.36	2.10
Schwefelsäure . . .	0.52	Spur	Spur	0.10	0.86	0.31

Die Proben aus 2—3 dm Tiefe sind den Blaueisenerzen (= Vivianit), diejenigen aus 4—8 dm Tiefe den braunen Raseneisenerzen entnommen.

Den höchsten Eisen- (= 61. 23 v. H.) und Phosphorsäuregehalt (= 2. 61 v. H.) weist der Raseneisenstein aus 4—5 dm Teufe von Klörath auf. Im Durchschnitt beträgt der Phosphorgehalt 2 v. H.[1]).

Alter: Die Raseneisenerze des Nierstales sind sehr jugendliche Ablagerungen. Ihre Bildung hat wahrscheinlich erst nach der oben erwähnten Rheinabdämmung bei Neußerfurth, also vor noch nicht zwei Jahrtausenden, begonnen.

Durch geplante großzügige und systematische Ent-

1) Angefertigt im bodenkundlichen Laboratorium der Kgl. Geologischen Landesanstalt zu Berlin (1911).

wässerungsanlagen wird ihre Weiterbildung in Zukunft stark beeinträchtigt werden. — Kleinere solche Anlagen verhinderten bereits Erzneubildungen: so in der Gegend von Klórath.

Verwertung: Da die Raseneisensteinbildungen, seitdem phosphorhaltiges Eisen verhüttet wird, bauwürdige Erze darstellen, so könnten sie, sofern ihre lagerstättliche Verbreitung den Abbau als lohnend erscheinen lassen sollte, als phosphorreiche Eisenablagerungen zur Gewinnung von Thomaseisen ausgenutzt werden.

In erster Linie kämen die genauer untersuchten Erze des Nierstales in Frage, wo auch bereits (vergl. S. 22) in früheren Jahren reiche Nester unregelmäßig abgebaut worden sind: so besonders bei Klórath und bei Schiefbahn. Der in den (sauren) Niers-Wiesen jetzt so störende Eisen- und Phosphorgehalt könnte so bergwirtschaftlich zur Roheisengewinnung, der Phosphorgehalt im besonderen auch bodenwirtschaftlich zur Verarbeitung als Thomasmehl nutzbringend verwertet werden.

Ob die Raseneisensteine des Hohen Venns eine für lohnenden bergmännischen Abbau genügende Verbreitung und Mächtigkeit besitzen, müßte erst noch näher untersucht werden. —

Die Blockfelder im östlichen Vogelsberg.

Von

Hermann L. F. Meyer-Harrassowitz.

Mit Tafel III und 6 Figuren im Text.

Allgemeines über periglaziale Verwitterung [1]).

Wer sich im Hochgebirge in einem schneefreien Gebiet über der Baumgrenze bewegt, dem ist es eine gewohnte Erscheinung, daß große Schuttmassen auftreten, nicht

---

1) Ich betrachte hier nur die Frosteinwirkung. Zu einer vollständigen Darstellung gehörte vor allen Dingen die Besprechung der klimatischen Verhältnisse, die unter der Einwirkung der geringen Niederschläge ähnliche Erscheinungen wie im ariden Klima hervorbringen. Das Vorwiegen der mechanischen Verwitterung allein schafft übrigens schon eine Ähnlichkeit zwischen beiden Gebieten.

nur an den Hängen, sondern sich auch hinaufziehend über Rücken, Grate und flache Gipfel. Dasselbe tritt in den polaren Gebieten auf, wo Blockmeere eine dauernde Erscheinung sind, die sich z. B. auf Spitzbergen selbst in den niedrigsten Höhen finden. Meist liegen die Halden nur lose gehäuft, bei jedem Schritt geraten die Bruchstücke in Bewegung. Deutlich kann man beobachten wie die anstehenden Gesteine einer mechanischen Verwitterung unterliegen, immer stärker zerklüftet werden und sich schließlich in Blockhalden auflösen. Alle Gesteine der periglazialen Provinz des humiden Klimas unterliegen wesentlich unter Einwirkung der Temperatur einer starken mechanischen Zerstörung. Man kann mit von Lozinsky (C. R. XI. Geol. Congr. 1910, Stockholm 1912) von einer periglazialen Fazies der Verwitterung reden. Auch die im folgenden beschriebenen Erscheinungen fasse ich unter diesem Begriff zusammen, doch erfährt der Ausdruck so gegenüber der ursprünglichen Definition von Lozinskys eine Erweiterung.

Verlassen wir das Hochgebirge und wenden uns zu irgend einem beliebigen Mittelgebirge, etwa dem Riesengebirge oder dem Schwarzwald, so finden wir auch hier über der Baumgrenze dieselbe Erscheinung der mechanischen Frostsprengung, wenn auch längst nicht so deutlich ausgeprägt. Im allgemeinen entstehen dabei freilich nur feinere Schuttmassen. Schuttmassen finden wir aber nicht nur in dem Gebiet, wo wir ihre Entstehung noch jetzt deutlich verfolgen können, sondern auch in viel tieferen Partien, wo jetzt die Vegetation herrscht. Hier handelt es sich nicht um feine sondern ganz grobe Schuttmassen. Man nimmt diese losen Felsblöcke, die vielen Mittelgebirgen einen großen Teil ihrer landschaftlichen Schönheit verleihen, wohl meist ganz gleichgültig hin, weil man sich eben im Gebirge befindet. In manchen Fällen kann man auch erkennen, daß ein Zusammenhang mit anstehenden Felsenklippen irgendwie angedeutet ist, und man kann dann denken, daß die Blöcke jetzt noch durch Verwitterung gelöst werden, wie es ja in bestimmten Fällen etwa bei den Porphyren von Münster am Stein oder dem Unterdevon hinter dem Emser Kurhaus dauernd praktisch Bedeutung hat. Viel häufiger ist ein Ursprung der Gesteine aber nicht mehr zu erkennen. Grünbemoost, von Bäumen und Gestrüpp überwuchert oder auch vermoort liegen die wirren Blockmassen in fester Gleichgewichtslage, sei es am Hang der Hornisgrinde oder des Feldberges im Schwarzwald. Die anstehenden Felsen, von denen die Blöcke herzuleiten wären, fehlen meist ganz oder sind nur

in geringer Ausdehnung vorhanden, die nicht die Menge des Schuttes erklären können. Man spricht wohl von Blockmeeren, der Vergleich ist ganz richtig, nur handelt es sich nicht um ein Meer, dessen Wellen noch dauernd branden, sondern seine Bewegung ist erstarrt. Diese Blockhalden, die sich auch in tiefen Partien der Hochgebirge finden, aber dort nicht mit Sicherheit abzutrennen sind, entstehen jetzt durch mechanische Verwitterung anstehender Felsen kaum mehr oder nur in geringem Maße. Sie sind Produkte der geologischen Vergangenheit, worauf auch schon andere Autoren hingewiesen haben. Nach Analogien mit dem Hochgebirge und den arktischen Gegenden muß damals in unseren Gebieten eine starke Frosteinwirkung bei niedriger Baum- und Schneegrenze geherrscht haben. Kahl müssen die Mittelgebirge damals gewesen sein, sonst hätten sich die Blöcke nie bei derartigen Dimensionen über einen Hang verbreiten können. (Das „Gekriech“ unseres gemäßigten Klimas stellt eine verwandte, aber nicht ähnliche Erscheinung dar.) Für die groben Schuttmassen ist Vegetationsarmut oder -freiheit eine wesentliche Vorbedingung. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Bedingungen für das Entstehen der Schuttmassen nur in der Eiszeit gegeben sein konnten. In bestimmten, aber geringeren Teilen der deutschen Mittelgebirge kennen wir direkte Spuren der Vereisung in Gestalt von Moränen, in dem weitaus größeren Teil finden wir nur indirekte Spuren der Klimaverschlechterung in Gestalt der Blockfelder.

Wenn der Frost allein sprengend auf die Gesteine einwirkt, so würde der Erfolg ein Anhäufen der Schuttmassen sein, der bald jedem weiteren Wirken dieser Kräfte Einhalt tun würde. In ariden Gebieten ist dies tatsächlich der Fall, die Berge ersticken gleichmäßig in dem autochthonen Schutt (ich bediene mich eines von Erich Kaiser für Südwestafrika geprägten Ausdruckes). Unter periglazialem Klima bleiben die losgelösten Blöcke aber nicht an Ort und Stelle liegen, sondern erleiden einen Transport. Im Hochgebirge an steilen Abhängen ist es die Schwerkraft, die allein das Anhäufen des Schuttes an dem Fuße der Berge bewirkt. Aber auch an flachen Hängen kann eine Schuttbewegung von Massen eintreten, deren Korn manchmal zu fein ist, als daß die Schwerkraft wirken könnte. Man spricht von einem Erdfließen. Aus Hochgebirgen kennen wir die Erscheinung bisher im allgemeinen nur flüchtig. Aus den skandinavischen Gebirgen ist sie schon häufig beschrieben, herrschend ist sie aber in ark-

tischen Gebieten. Bertil Högbom hat das Erdfließen in einer größeren Arbeit über die geologische Bedeutung des Frostes ausführlich gewürdigt (Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala 11, S. 257—390). Ich schließe mich bei der Auseinandersetzung des Erdfließens im folgenden völlig an Högbom an und gebe im einzelnen keine Zitate aus seiner Arbeit an.

Die als Erdfließen bezeichneten Bodenbewegungen hat man in der Regel aus einer Durchfeuchtung einer oberen plastischen Bodenschicht erklärt. Högbom weist aber mit Recht darauf hin, daß Frost unter dem Einfluß der herrschenden niederen Temperatur wohl die Hauptrolle dabei spielt.

Das im Boden befindliche Wasser gefriert. Tritt dieses Einfrieren bis zu größeren Tiefen ein, so spricht man von Eisboden, Bodeneis, verwendet aber zur eindeutigen Bezeichnung besser den schwedischen Namen Tjäle. Die Tjäle findet sich regional verbreitet in arktischen Gegenden. In außerarktischen, hochalpinen ist sie nur untergeordnet, zwar lokal aber stark entwickelt. Die Tjäle kann Tiefen bis zu 300 m umfassen. Von großer Bedeutung ist dabei, daß ihre Oberfläche wechseln kann. Während die Oberfläche im Winter mit der Erdoberfläche übereinstimmt, zieht sie sich im Sommer nach unten zurück. Wenn die Temperaturen oberflächlich wieder fallen, so erobert sich die Tjäle ihr verlorenes Gebiet zurück. Für ihr Vorrücken kommt es, wie leicht verständlich ist, nicht darauf an, daß oberflächliche Schwankungen um den Nullpunkt eintreten müssen, sondern es genügt schon eine Gefällsveränderung und Temperaturerniedrigung in der Richtung auf den Gefrierpunkt. Liegt die Tjäle nahe an der Erdoberfläche, so können schon rasch vorübergehende und unbedeutende Temperaturschwankungen wie die durch Wechsel von Sonne und Schatten, Tag und Nacht hervorgerufenen genügen, um ein Auf- und Absteigen der Tjäle zu bewirken. Es tritt ein öfteres Schmelzen und Wiedergefrieren, also eine Regelation ein. Bis zur Tiefe von 1 m wirken die täglichen Wärmeschwankungen noch ein. In Gegenden mit strengem Klima wird infolgedessen die Tjäle nicht tief genug zurückgetrieben, um außerhalb des Bereiches der von der Erdoberfläche geleiteten Temperaturschwankungen zu kommen. Auf Spitzbergen liegt z. B. die Tjäle auf festem Gestein nur ausnahmsweise und während eines ganz unbedeutenden Teils der „Regelationssaison“ tiefer als 1 m, d. h. die Regelation wird fast ununterbrochen in größerem oder kleinerem Maßstabe arbeiten.

Das Auftreten der Tjäle ist in doppelter Hinsicht für die Frage des Erdfließens von Bedeutung. Zunächst ist das Auftreten von Grundwasser ausgeschlossen. Die Wassermengen der Niederschläge, des schmelzenden Eises und Schnees müssen oberhalb der Tjäle abfließen. Dadurch wird die oberhalb der Tjäle befindliche Bodenpartie mit Wasser durchtränkt; ebenso wird die an die Tjäleoberfläche angrenzende Schicht wasserhaltig, wenn sich die Tjäle im Sommer einwärts zieht. Diese Durchfeuchtung ermöglicht die Regelation in besonderem Maße. Sie kann auf steilen Hängen auch schon allein bewirken, daß sich die oberste Bodenschicht in langsame Bewegung setzt. Für den Hauptteil der Bewegungen ist aber die Regelation verantwortlich zu machen. Sie verursacht kleine Bewegungen in dem Boden, die in dem mehr oder weniger von Poren überfüllten Material allein durch Volumenzunahme bei dem Gefrieren auftreten. Diese Zunahme, die Högbom in der Natur beobachtet hat, bewirkt bei dem Frieren eine Auflockerung, bei dem Auftauen ein Zusammensinken- und schrumpfen des Bodens. Durch diese kleinen Bewegungen kann die Schwerkraft eine Gelegenheit bekommen, mit ihrer der Neigung entlangwirkenden Komponente eine abwärts gerichtete Bewegung hervorzurufen. Der Verlauf kann grundsätzlich mit einem Schütteltisch verglichen werden, wo die Schwerkraft beim Schütteln eine Materialverschiebung entlang einer schwach geneigten Ebene bewirkt. Auf diese Weise kann selbst auf flachen Hängen der Erdboden in Bewegung gesetzt werden. Material der verschiedensten Korngröße wird transportiert, von feinstem Lehm bis zu großen Blöcken. Dauernd wird der Fließerde neues Material zugeführt, dauernd arbeitet die Frostverwitterung an den Felsen an der Gewinnung neuen Schuttes, der zunächst nahe dem Anstehenden ein Blockmeer bildet, aber dann langsam abwärts rutscht. Durch den dauernden Transport erhält die Fließerde große morphologische Bedeutung, so daß die Felsen immer weiter angenagt und schließlich isolierte Klippen herausgearbeitet werden. Viele bekannte Mittelgebirgsklippen im Harz, im Riesengebirge, im Bayrischen Wald werden auf diese Weise erklärt. Es ist bekannt, daß die eigenartige Verwitterung, der isolierte Felsen jetzt unter unserem Klima unterliegen, Veranlassung gegeben hatte, sie in anderer Weise als Relikte der Eiszeit zu betrachten. (Vergl. H. L. F. Meyer, Geolog. Rundsch. 1916, S. 236.)

Die Fließerde kann an ganz flachen Hängen auftreten. Im Skandinavischen Hochgebirge sind Blockfelder bekannt, die bei 5—10° Neigung durchschnittlich 50—100 kg

schwere Blöcke mit deutlichen Anzeichen einer Bewegung aufweisen. Bei der Abwärtsbewegung werden die losgelösten Blöcke selbst wieder der Frostverwitterung ausgesetzt sein. So kann der Boden schon in nicht zu kleiner Entfernung von dem anstehenden Gestein überwiegend erdigen Schutt mit kleinen Steinen und Scherben enthalten, nur vereinzelt erhaltene Blöcke werden dann an der Oberfläche weiter transportiert.

Gerade die flachen Blockfelder werden heute fossile Zeugnisse für Bodenbewegungen abgeben, da sie einer späteren Abtragung unter anderen klimatischen Bedingungen nicht ohne weiteres ausgesetzt sind. Bei der Verbreitung dieser Blockfelder ist zu beachten, daß infolge des verschiedenen Eingreifens der Verwitterung an manchen Stellen ein völliges Zerfrieren, an anderen noch die völlige Erhaltung größerer Blöcke zu erwarten ist.

Schon auf den Hängen werden die Blockfelder unter dem Einfluß der Bewegung zu Blockstreifen zusammengeführt, die der Richtung des Gehänges folgen. In flachen Senken können dann schließlich regelrechte Blockströme entstehen, wie sie besonders von den Falklandsinseln bekannt sind. Auf Spitzbergen kennt man sie übrigens nur unvollkommen. Fossile Beispiele sind in Deutschland besonders aus dem Odenwald zu erwähnen. Högbom möchte die Blockströme alle durch Erdfließen erklären, andere Autoren sind freilich nicht durchaus derselben Meinung.

Schon Högbom führte aus Deutschland zahlreiche Beispiele für ein fossiles Erdfließen an. Salomon besprach in programmatischer Art ebenfalls die Bedeutung dieser Erscheinung und verwandter Dinge für deutsche Landschaftsformen. (Vergl. Geol. Rundschau 1916.) Ganz kurz habe ich mich in meiner Arbeit über „Klimazonen der Verwitterung“ (Geol. Rundschau 1916) ebenfalls darüber geäußert und möchte nun im folgenden einen ausführlichen Beweis für das Auftreten der periglazialen Verwitterung im östlichen Vogelsberg geben.

Allgemeines über die Verbreitung periglazialer Verwitterung im östlichen Vogelsberg.

Im östlichen Vogelsberg finden sich an zahlreichen Stellen lose Blockmassen von Basalt, die man am besten mit dem allgemeinen Ausdruck „Blockbestreuung“ bezeichnen könnte. Schon den ältesten Bearbeitern der Gegend waren sie aufgefallen, so daß sie Taschè auf dem 1863 erschienenen Blatte Herbstein-Fulda der Geologischen Karte des Mittelrheinischen

Geologischen Vereins 1:50000 zum Teil ausgezeichnet hat, ohne darauf weiter einzugehen. Aus der ganzen späteren Zeit sind mir nur drei kurze Äußerungen neuerer Autoren bekannt, die sich wesentlich auf das Felsenmeer von Ilbeshausen beziehen. Freilich kann ich den gegebenen Erklärungen nicht beipflichten, sie stimmen aber mit mir darin überein, daß es sich um Erscheinungen der Eiszeit handelte. Chelius (Geologischer Führer durch den Vogelsberg, Roth, Gießen, S. 36) will die Blockbestreuungen, wenn ich seine Bemerkung recht verstehe, durch Wasserwirkung erklären Dies ist bei der Art der Verbreitung über Rücken und Hügel ausgeschlossen. Lepsius (Notizblatt Darmstadt, IV. F. 29. H. 1998, S. 34) spricht sie als Moränen an. Aus der Angabe „in vielen hochgelegenen Tälern" ergibt sich freilich, daß er nur einen kleinen Teil der Blockfelder gesehen hat Gegen seine wie gegen Schottlers Ansicht (Großh. Hessen u. angr. Geb. S. A. aus: Nutzbare Gesteinsvorkommen Deutschlands S. 36, ohne Jahreszahl), daß es sich um Murgänge handelt, spricht das Auftreten und der lokale Charakter der Blockanhäufungen. Immerhin kommt Schottler meiner Auffassung am nächsten. Es sind gewissermaßen periglaziale Murgänge.

Das Verbreitungsgebiet der Blockfelder ist der gesamte östliche Vogelsberg bis an die Grenze zum Buntsandstein, (den südöstlichen Teil habe ich dabei nur unvollkommen begangen) Wir finden die Blöcke in Höhen von rund 300 -700 m. Diese Höhenverhältnisse schließen Moränen wohl von vornherein aus. Der Oberwald selbst ist arm an Blockanhäufungen, immerhin sind einige Blockfelder wie am Taufstein und westlich des Hoherotskopfes (vergl. Fig. 4) bekannt. Im westlichen Vogelsberg sind sie kaum vorhanden. Ich glaube nicht, daß hier eine primäre Erscheinung vorliegt, sondern daß dies, wie ich gleich auseinandersetze, auf der starken Zertalung beruht, die der Westen erfahren hat. Die Abtragung hat stark angegriffen und die Blockfelder zerstört. Wenn nun auch keine eigentlichen Blockfelder in großer Ausdehnung mehr zu sehen sind, so kann man doch öfter fossilen Schutt beobachten. Unter Lößbedeckung beschrieb ich ihn aus der Nähe von Gießen vom Schiffenberg (Geol. Rundschau 1916, Fig. 6). An den kleinen Bächen bei Gießen kann man deutlich beobachten, daß die von diesen transportierten Basaltgerölle nicht jetzt losgelöst werden, sondern einer Umlagerung fossilen, also wohl diluvialen Schuttes ihr Dasein verdanken.

Morphologie des östlichen Vogelsberges.

Zum Verständnis der Ausbreitung der Basaltbestreuung ist ein kurzer morphologischer Überblick über den östlichen Vogelsberg nötig, da dessen eigenartige Geländeverhältnisse bisher an keiner Stelle gewürdigt worden sind. Der flache Schild des vulkanischen Vogelsbergs ist dadurch gekennzeichnet, daß sich ein zentrales Gebiet zu besonderer Höhe heraushebt, das wir als „Hohen Vogelsberg" bezeichnen können. Dieser Gebirgsteil ist in der Richtung von Süd-Süd-Ost nach Nord-Nord-West gestreckt und wird im Osten durch die Höhenkurven von ungefähr 500 m, im Westen von 350–400 m begrenzt. Durch die Achse des Hohen Vogelsbergs wird ein östlicher von einem westlichen Vogelsberg getrennt. Der westliche Vogelsberg ist stark zertalt und durch jüngere tektonische Einbrüche zerlegt[1]. Er zeigt wechselnde Höhen und häufig scharf eingeschnittene Täler, die in diesem Charakter schon nahe der Höhe des Gebirges beginnen. Eine morphologische Betrachtung ergibt, daß das Gebiet aus einer zwischen 250—350 m hochgelegenen Abtragungsfläche herausmodelliert ist, die sich über die westlichen Basalt-Decken hinweg zieht. Auf die diese Abtragungsfläche charakterisierenden Sedimente möchte ich noch nicht eingehen, ehe meine Untersuchungen darüber abgeschlossen sind. Nordwestlich Gießen, in dem von uns als „Vorderer Vogelsberg" bezeichneten Teile des Gebirges (vergl. Kaiser-Meyer: Untergrund des Vogelsberges, d. Berichte 1913, S. 4) läßt sich die Abtragungsfläche noch jetzt gut übersehen. Am Schiffenberg ist ihr Westrand deutlich gekennzeichnet. Sehr schön kann man z. B. an der Lage von Hausen (Blatt Gießen) erkennen, wie die Täler hier in die Fläche eingesenkt sind. Die höchsten Teile des Hohen Vogelsbergs erheben sich fast 400 m über die Abtragungsfläche und bewirken, daß der Anstieg von der Westseite ein verhältnismäßig bedeutender ist.

Der östliche Vogelsberg stellt eine recht gut erhaltene Abtragungsfläche dar, deren mittlere Höhen 450—550 m betragen. Die mittlere Höhe der gesamten Landschaft ist natürlich geringer. Die Fläche ist bis in die Rhön zu verfolgen und senkt sich etwas nach dieser Richtung. Die vulkanischen Kuppenberge der Hünfelder Gegend sitzen ihr als Härtlinge auf. Eine Zertalung der Fläche ist

---

1) Vergl. Lahn-Main-Wasserscheide b. Gießen, Peterm. Mitt. 1916, wo ich darauf besonders hinwies.

eingetreten, aber erst in weiterer Entfernung vom Hohen Vogelsberg beginnen sich die Bäche tiefer einzuschneiden. In dem für die Blockbestreuungen am meisten in Frage kommenden Gebiet handelt es sich um flache Talwannen, in denen die Bäche teils in Mäandern langsam abwärts fließen oder auch gar kein sichtbarer Abfluß in den sumpfigen Wiesen zu sehen ist. Beiläufig sei bemerkt, daß die Blockfelder auch im Osten im Gebiet der tieferen Taleinschnitte vorkommen.

Die flachen Talwannen sind in die Abtragungsfläche eingesenkt. Über der Abtragungsfläche baut sich der Hohe Vogelsberg mit flacher Neigung auf. Auch im Hohen Vogelsberg sind die Täler flach. Im Übergang von der Abtragungsfläche zum Hohen Vogelsberg sind die Täler schärfer eingeschnitten. Das bekannte Schwarzbachtal bei Hochwaldhausen verdankt diesem Gegensatz seinen romantischen Charakter. Auch nach auswärts bleiben die flachen Wannen nicht gleichmäßig erhalten, sondern wir erkennen bald, daß sie nur eine besondere Stillstandslage darstellen, in die sich das Wasser weiter unterhalb eingetieft hat. Die Talenge bei Altenschlirf und besonders die landschaftlich prächtige Enge bei Schadges (Blatt Herbstein 1 : 25000) sind charakteristische Beispiele. In beiden Fällen läuft die Straße talabwärts von der Talenge noch auf der Terrasse der höheren Wanne weiter.

Bis zum Erreichen des Buntsandsteingebiets lassen sich drei verschiedene Stadien der Talbildung verfolgen. Vergl. Fig. 6, S. 46. Für das Schwarzbach- und Altfelltal möchte ich die wichtigsten Höhen angeben. Die Quelle befindet sich ungefähr in Höhe von 670 m in flachem Gebiet des Hohen Vogelsbergs. In flacher Wanne fließt der Bach rund 3 km bis zu der Enge, die sich von rund 550—490 m Höhe in nicht ganz 1 km Länge erstreckt. Danach ist zunächst das Gefälle noch durch das Felsenmeer etwas stärker, bald aber entwickelt sich eine ungefähr 5 km lange breite Talebene, in der der Schwarzbach nach Vereinigung mit dem Haselbach als Altfell weiter fließt. Breite Mäander charakterisieren dieses Stück. Auf der folgenden ungefähr 2 km langen Strecke tieft sich der Fluß immer weiter ein, so daß Altenschlirf schon in einem steilwandigen Tal liegt. Kurz unterhalb Altenschlirf an der Betzemühle zeigen Felsen das Ende der Talenge an. Die vorherige bei rund 420 m gelegene Talebene charakterisiert sich als eine Terrasse, die im weiteren Verlaufe der Altfell, sich selbstverständlich etwas absenkend, oft zu erkennen ist. Am schönsten prägt sie sich bei Schlechenwegen in Höhe von ungefähr 390 m aus. Die Altfell fließt nun bis Schlechtenwegen auf ungefähr $2^1/_2$ km in einem breiteren

Tal, dann tritt die erwähnte Terrasse von beiden Seiten wieder enger an den Fluß heran, der dann die merkwürdige Biegung scharf nach Norden macht. Von einer weiteren Beschreibung nach abwärts will ich absehen. Die Stillstandslagen, die Terrassen, liegen hier nicht dauernd über-, sondern hintereinander. Dies ist ein bisher wenig beachtetes Auftreten von Flußterrassen, das ich zuerst im Rheinischen Schiefergebirge kennen gelernt habe. Es zeigt offenbar an, daß für die Entstehung der Terrassen an diesen Stellen keine tektonische Bewegung des Gebirges selbst, sondern nur eine Tieferlegung der weiter entfernten Erosionsbasis von Bedeutung ist. Es scheint, als würde es auf diese Weise möglich sein, die jüngere Geschichte mancher Gegenden klarer als bisher zu übersehen, doch möchte ich dies einer genaueren späteren Bearbeitung vorbehalten.

Oberflächliche Gesteine der Abtragungsfläche.

Das Fehlen jüngerer Abtragung bedingt, daß anstehender Basalt nur an wenigen Stellen zu erkennen ist und die der Abtragungsfläche entsprechende Verwitterungsrinde herrscht. Der Basalt tritt nur in der Nachbarschaft der Talengen in natürlichen Aufschlüssen klippenförmig zutage. Bei Hochwaldhausen erhielten die Klippen besonderen Namen wie Uhuklippen, Spitze, Steinburg. Zahlreiche unbenannte Klippen finden sich an zahlreichen anderen Stellen, die auf der topographischen Karte meist nicht verzeichnet worden sind. In dem übrigen Gebiet ist der Basalt nach der Oberflächenbedeckung kaum zu vermuten, da selbst Lesesteine häufig auf weite Strecken fehlen. Meist ist er von jungen Lehmen bedeckt, die selbst Basaltgerölle führen können. Wenn der Basalt oder Tuff in künstlichen Einschnitten zu sehen ist, so ist er meist tiefgründig zu einer ganz weichen, aber noch die ursprüngliche Struktur zeigenden grauen Masse zersetzt. Besonders schön ist die Verwitterungsrinde an den Fahrwegen zwischen Wammersbruch und Allenbruch östlich des Geiselstein, Blatt Ulrichstein 1 : 25000, zu sehen. In der Umgebung von Hochwaldhausen verdanke ich es der Freundlichkeit des Herrn Wildenhain-Gießen, daß ich zahlreiche Schurfe und Versuchsschächte besichtigen durfte. Dieser tiefgründig zersetzte Basalt stellt offenbar die Verwitterungsrinde dar, die der Abtragungsfläche des östlichen Vogelsbergs entspricht. Das Alter der Abtragungsfläche ist danach allgemein als postbasaltisch und vermutlich als präoberpliocän zu verzeichnen, da bei Fulda Oberpliocän in den Tälern der Fläche liegt. Wie sich das Ober-

pliocän zu den oben beschriebenen verschiedenen Terrassen der Vogelsbergbäche stellt, kann ich vorläufig noch nicht übersehen.

Die tiefgründige Basaltverwitterung ermöglichte eine starke Durchfeuchtung des Bodens. Genau so wirken aber auch die jungen Lehme, die in stellenweiser großer Mächtigkeit das gesamte Gebiet bedecken. Ich möchte dem Beispiel Schottlers (Notizblatt Darmstadt IV. F. 22, H. 1901, S. 43—45 und 25. H. 1904 S. 56) folgen und sie als Lösslehme ansprechen. Meine Schlemmergebnisse entsprechen, soweit ich sie durchgeführt habe, durchaus denen Schottlers. Freilich ist der Lößcharakter häufig durch einen besonderen bodenkundlichen Prozeß, auf den ich hier nicht weiter eingehen kann, stark verwischt. Meist liegt ein lehmiger Sand vor, der gelegentlich sogar rein weiß werden kann und dann jüngeres Tertiär vortäuscht. In dem Lehm befinden sich zahlreiche kleine und große Rollstücke von Basalt, die manchmal in Schichten abgelagert sind. Sie zeigen nur eine geringe eisenschüssige Verwitterungsrinde und können gelegentlich recht große Dimensionen erreichen. In einem Versuchsschacht im Neuwiesenwald, 1 km nordöstlich Hochwaldhausen, beobachtete ich eine ungefähr 50 cm mächtige Blockpackung von frischem Basalt zwischen Lehm und der Verwitterungsrinde des anstehenden Basalts.

Der Lehm ist dadurch von grundlegender Bedeutung, daß er die unmittelbare Unterlage der Blockbestreuung bildet (vgl. Fig. 1). Er ermöglichte in der Eiszeit eine dauernde Durchfeuchtung und infolge seiner Beweglichkeit dann ein Erdfließen. Der verwitterte Basalt kann zwar durchfeuchtet werden, bildet aber sonst eine standfeste Masse.

Die Blockfelder des östlichen Vogelsberges.

Allgemeines. Die Blockfelder sind durch den ganzen östlichen Vogelsberg verbreitet und haben ihn offenbar in ziemlich gleichmäßiger Bestreuung bedeckt. (An manchen Stellen mag aber schon die damalige Verwitterung, wie ich es oben ausführte, eine völlige Sprengung der Blöcke herbeigeführt haben.) Jetzt ist freilich von einer weiten Verbreitung nicht mehr viel zu sehen. Die fortschreitende Kultur hat seit langer Zeit zerstörend gewirkt. Teils hat man die Blöcke zur Fundamentierung der Häuser verwendet und bei dem Fehlen von Steinbrüchen als Material verbraucht, teils hat man sie hinweggeräumt, um durch Reinigung der Heiden

Platz für Weiden und Felder zu schaffen. Häufig zeigen nur noch Blockmauern oder große Haufen an, daß einst eine regionale Verbreitung stattgefunden hat. An einer Stelle kann man die Zerstörung zeitlich belegen. Tasché zeichnete 1863 im Tale unterhalb Ilbeshausen ein Blockfeld, von dem jetzt nichts mehr zu sehen ist.

Man findet die Blockfelder in einer der ursprünglichen Situation gleichkommenden Ausbildung als wüste vegetationsarme Hutungen nur noch an wenigen Stellen. Auf den Meßtischblättern sind sie fast stets mit der Signatur „Heide" bezeichnet. Am bekanntesten ist das sog. Felsenmeer von Ilbeshausen, das leider von der Gemeinde zum Abbau verkauft worden ist und bis auf ein kleines geschütztes Gebiet im Laufe der Zeit ganz verschwinden wird. Zu den schönsten Bildungen gehört das Blockfeld Traiges bei Eichelhain, in dem freilich auch schon randlich Zerstörung angesetzt hat. **Es mufs als dringendes Gebot bezeichnet werden, dafs ein gröfseres Blockfeld unter Denkmalschutz gestellt wird, sonst ist in absehbarer Zeit jede Spur dieser auffallenden Eiszeitbildungen dahin.** Freilich sind zahlreiche Blockfelder noch von Wald bedeckt. Sie verleihen vielen Stellen eine romantische Schönheit, besonders wenn sie wüste, schwer zu durchdringende Dickichte bilden. Diese Stellen sind auf der topographischen Karte naturgemäß nicht verzeichnet. Auch bei ihnen hat schon manche Zerstörung stattgefunden, so sind im Heerhain, südwestlich Altenschlirf mehrere große Haufen auf dem Meßtischblatt verzeichnet, die durch Zusammentragen der Blöcke entstanden sind.

Die Reinigung der Hutungen von den Blöcken ist an den Stellen erfolgt, die zur Kultur brauchbar waren. Bei den sumpfigen Niederungen der Täler bestand aber nicht in jedem Fall ein unmittelbares Bedürfnis dafür. So wird der Eindruck erweckt, als ob die Blöcke an manchen Stellen primär auf die Talniederungen beschränkt wären, als ob Blockströme vorlägen. Tatsächlich ist dies nicht der Fall. Blockstromartige Anordnung an der Sohle von Tälern findet sich nur untergeordnet.

Zum Überblick über die Ausbildung der Blockfelder empfiehlt sich eine kurze Exkursion von Ilbeshausen über das Felsenmeer zu beiden Seiten der Straße und dann entlang der Straße nach Lanzenhain bis zu den Gombelwiesen östlich des Ortes. Selbst eine Bahnfahrt von Lauterbach über Oberseemen nach Gedern zeigt schon vom Zuge aus zahlreiche charakteristische Stellen.

Lagerungsverhältnisse.

Die Blockfelder finden sich wie schon erwähnt im ganzen östlichen Vogelsberg, sie zeigen also keine bestimmte topographische Orientierung und finden sich, wie ich schon hervorhob, nicht etwa nur in hochgelegenen Tälern. Jede Geländeform wird von ihnen benutzt, sie bekleiden Gehänge der verschiedensten Neigung, liegen auf den flachen Rücken zwischen den Tälern und finden sich in den Tälern selbst. Es besteht dabei eine gewisse Neigung die Höhen selbst freizuhalten, was genetisch recht leicht verständlich ist. Auf den Profilen ist es angedeutet, es ist nur dabei zu berücksichtigen, daß die wirkliche frühere Ausdehnung der Blockbestreuungen jetzt nicht mehr festgestellt werden kann. Das Auffallendste bei dem Auftreten der Blockfelder sind die oft nur ganz flachen Neigungen von wenigen Grad, über die sie sich erstrecken (vgl. besonders die Figuren 2, 3 und 4, die das Gefälle in Tälern und die Figuren 1, 5 und 6, die das Gefälle von Hängen wiedergeben). Bei dem Ilbeshäuser Felsenmeer kann man dies deutlich übersehen. Bei dem Transport des Materials kann daher die Schwerkraft allein nicht gewirkt haben. Ein Transport der Blöcke liegt aber vor. Schon die Signatur Taschés bringt dies zum Ausdruck, wenn er von „Basaltblöcken, zerstreut auf Sedimenten" spricht. Nicht anstehender Basalt, auf dem an Ort und Stelle gebildeter Schutt liegt, bildet den Untergrund, sondern andere Gesteine, meistens Lehm. Von Bedeutung sind die anstehenden Klippen von frischem Basalt, weil sie allein Basaltschutt liefern konnten. An allen anderen Stellen findet sich ja die tiefgründige jungtertiäre Verwitterung. Auf dem nördlichen Teil des Ilbeshäuser Felsenmeers (vgl. Fig. 1) kann man an dem von Punkt 502,3[1]) herabkommenden Hang gerade die Lagerungsverhältnisse gut übersehen. Im oberen Teil des Hanges findet sich anstehender Basalt, darunter folgt gleich ein roter Aschentuff und dann legt sich der Lehm wohl mit recht großer Mächtigkeit darüber. In der Nachbarschaft der Basaltklippen finden sich oben die Blöcke in großer Menge angehäuft. Wie eine Schleppe ziehen sie sich von den Klippen am Hang nach unten, legen sich erst auf den Tuff und dann auf den Lehm. Daß die Blöcke eine Bewegung erfahren und sich von ihrem Bildungsort entfernt haben, ist hier

1) Vergl. Bl. Ulrichstein der Gr. Hess. Höhenschichtenkarte 1 : 25000.

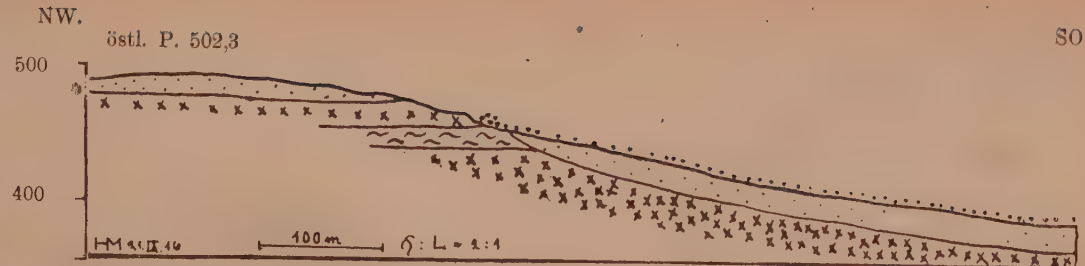


Fig. 1. Lagerungsverhältnisse, nordöstl. Teil des „Felsenmeeres“ bei Ilbeshausen.

Blockbestreuung: Grobe Punkte über der Profillinie.
Basalt (Kreuze) mit Tuffzwischenlage (horizontale Striche).
Sandiger Lößlehm: Feine Punkte.

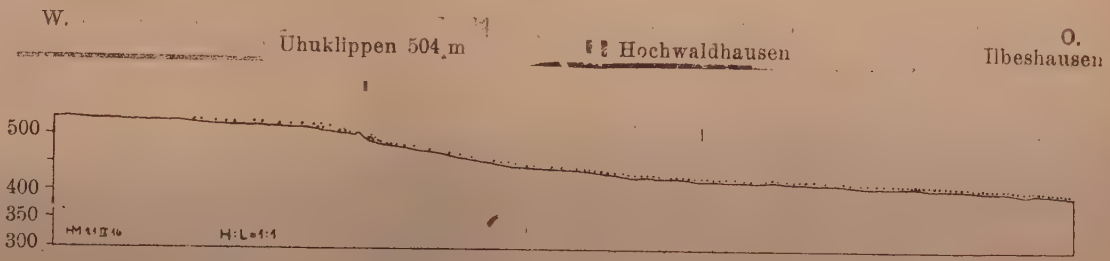


Fig. 2. Ilbeshäuser „Felsenmeer“, Längsprofil 1:12500.

Fig. 3. Blockfeld, westl. Lanzenhain. Längsprofil 1:12500.

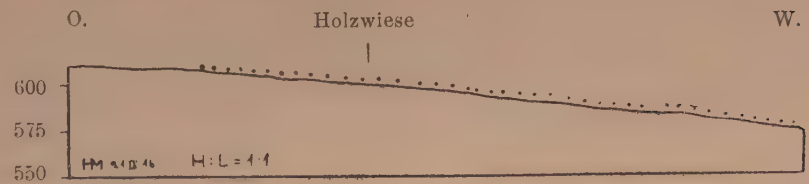


Fig. 4. Blockfeld, westlich des Taufsteins, Längsprofil 1:4500.

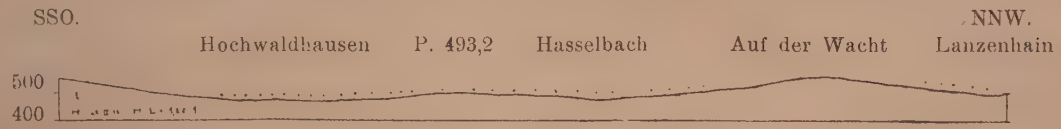


Fig. 5. Querprofil über Schwarzbachtal—Hasselbachtal nach Lanzenhain.
L:H = 1:1,25, L = 1:12500.

wie an anderer Stelle durchaus einwandfrei zu beobachten. Die Flachheit der Hänge schließt zumeist Transport durch Schwerkraft aus. Um Gletschertransport kann es sich bei der immer wieder beobachtbaren lokalen Anordnung gar nicht handeln. Eine Durchfeuchtung des Bodens würde an sich keine genügende Transportkraft hervorrufen können. Als einzige Erklärung scheint mir das oben beschriebene Erdfließen in Frage zu kommen. Der Lehm wird durch seinen Charakter als lehmiger Sand das Auftreten der Tjäle besonders ermöglicht haben. Durch den Lehm und den tiefgründig verwitterten Basalt sind gerade die Vorbedingungen für das Entstehen der Tjäle gegeben.

Blockmeere, Blockfelder, Blockströme.

Wenn wir uns einen Überblick über die Gesamtheit der Blockbestreuungen machen, so ergibt sich, daß wir offenbar den Unterschied zwischen Blockmeeren und Blockfeldern einführen müssen, wie es ähnlich schon Högbom tat. Dazu wären dann noch Blockströme zu unterscheiden, die aber bei uns zurücktreten.

Als Blockmeere bezeichne ich die Blockmassen, die in engem Zusammenhang mit den anstehenden Felsenklippen stehen. In der unmittelbaren Nachbarschaft der Klippen liegen meist recht große Blöcke wild übereinander und zeigen den Ursprung an. Am Taufstein hat man von dem Aussichtsturm einen Blick auf das bekannte Blockmeer. Recht hübsch sieht man den Zusammenhang auch an der Betze-Mühle östlich Altenschlirf, doch hat hier schon ein gewisser Transport stattgefunden. Fast jede der zahlreichen Klippen zeigt die Erscheinung mehr oder weniger gut. Daß diese Blockmeere jetzt nicht mehr entstehen, ergibt sich daraus, daß sie zum großen Teil mit mächtigem Hochwald bestanden sind. Häufig sind sie von einer derartigen Wildnis bedeckt, daß man hindurchzudringen Mühe hat. Die Dimensionen der Blöcke sind meist recht gewaltige. Auch jetzt werden sicher noch gelegentlich Einzelblöcke unter dem Einfluss der Verwitterung von den Felsen herabfallen, der Hauptteil ist aber in der geologischen Vergangenheit entstanden. Eine starke mechanische Verwitterung schuf Blockhaufwerke, die an Ort und Stelle geblieben sind, und damit der periglazialen Verwitterung von Lozinsky's im eigentlichen Sinne entsprechen.

Aber nur ein geringer Teil der Blöcke liegt so an dem Orte seiner Entstehung. Der größere Teil setzte sich in Be-

wegung und glitt unter dem Einfluß der Tjäle der geringsten Neigung folgend nach abwärts und es entstanden die Blockfelder. An der Kantenstellung und dem Aufeinanderlagern mancher Blöcke erkennt man jetzt noch, daß die Masse einst in Bewegung war. Nur selten handelt es sich bei den Blockfeldern um wirre Packung von großen Blöcken. Sie liegen meist vereinzelt in mehr oder weniger großen Abständen von einander. Manchmal sind sie einander so nahe, daß der Fuß keinen Platz zwischen ihnen findet, in anderen Fällen wieder findet sich alle Quadratmeter ein Block. Alle Blöcke, die im Durchschnitt 0,5 m Durchmesser haben, aber auch größer und kleiner sein können, sind nur leicht kantengerundet und deuten damit auf ihre ursprüngliche Entstehung. Ihre Anordnung ist ganz unregelmäßig, gelegentlich schien es, als ob kreisförmige Partien ausgezeichnet wären, in deren Mitte eine besonders wirre Packung herrschte. Im allgemeinen sind aber jedenfalls keine Andeutungen arktischer Polygonböden vorhanden, auf die ich daher oben auch nicht weiter eingegangen bin. Die Blöcke liegen häufig auf grasbedeckten Hutungen, die leicht feucht und sumpfig sind. Manchmal tragen die Blöcke eine Grasnarbe, die Mehrzahl liegt aber frei und ist höchstens von Moos oder etwas Heidekraut bestanden. Aufschlüsse ergeben, daß sich unter dem Untergrund auch noch kleinere Blöcke befinden, die dabei wegen der Vegetation nicht in Erscheinung treten können. Im ganzen handelt es sich aber nur um eine oberflächliche dünne Decke, die ziemlich leicht abzuräumen ist. Größere Mächtigkeiten sind nur bei den mittleren Blockmeeren zu verzeichnen.

Betrachten wir den ganzen blockbesäten Hang, so sehen wir keine regelmäßige Verteilung. Blockleere, blockerfüllte Stellen wechseln miteinander ab. Im allgemeinen findet dann eine Zerteilung in unregelmäßige lappige Flecken statt, deren Längserstreckung in der Richtung des größten Gefälles liegt. Högbom bezeichnete dies als Blockstreifen. In dem Tal des Ilbeshäuser Blockfeldes kann man nördlich der Straße die Streifen, der Richtung des Gehänges folgend, recht gut übersehen. Die erwähnten Schleppen von Basaltblöcken sind fast 500 m lang und vereinigen sich dann erst mit anderen Blöcken.

Bei dem Aufsuchen der Ursprungsgebiete der Blöcke ist von vornherein nicht zu erwarten, daß in jedem Fall die ursprünglichen Klippen zu sehen sind. Teils werden sie durch die Frostverwitterung ganz zerstört sein oder liegen selbst unkenntlich von Blöcken bedeckt, teils werden sie auch durch Erdfließen völlig verdeckt worden sein.

Im Traiges bei Eichelhain scheint es durch das Erdfließen zur Bildung von Erdterrassen gekommen zu sein, doch ist die Erscheinung zu undeutlich, als daß man sie verwerten könnte. Immerhin liegt in der erwähnten streifen- und fleckenförmigen Anordnung und dem Abwechseln blockleerer und blockerfüllter Partien eine deutliche Ähnlichkeit zu den arktischen Erscheinungen vor.

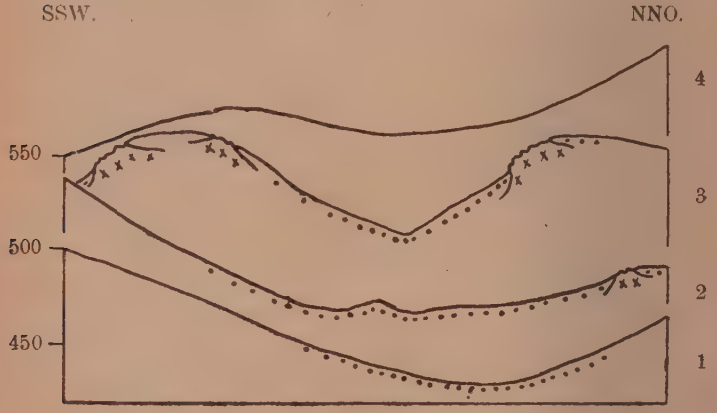


Fig. 6. Vier Querprofile des Schwarzbachtales.

Entfernungen von 1 : 2 : 3 : 4—1000 m, bezw. 450 m, bezw. 1200 m.
H = 1 : 5, L = 1 : 18750.

Nr. 1. Bei Ilbeshausen.
Nr. 2. Durch das „Felsenmeer“ oberhalb der Betzemühle.
Nr. 3. Talenge oberhalb des „Felsenmeeres“.
Nr. 4. Im Hohen Vogelsberg.

Die Kreuze bezeichnen die Klippen anstehenden Basaltes. Im übrigen Teil des Gebietes bildet sandiger Lößlehm über verwittertem Basalt den Untergrund. Die Punkte entsprechen der Blockbestreuung.

Von allen Hängen gleiten so die Blöcke zu Tal und so erklärt es sich, daß im Talgrund eine besonders lebhafte Anhäufung von Blöcken stattfinden kann. Am schönsten sah ich dies bei Eichelhain, aber auch westlich des Hoherotskopfes, bei Lanzenhain, Ilbeshausen, Lauterbach sah ich es ebenfalls. Dicht gedrängt steht dann häufig ein Block an dem andern und bringt dadurch ein eigenartig düsteres Bild hervor (vgl. Tafel III Fig. 4).

Von den Hängen kommen die Blöcke in der Richtung des größten Gefälles, also mehr oder weniger senkrecht gegen die Richtung des Talgehänges herunter. Im Tal selbst sammeln

sie sich und gleiten senkrecht zu ihrer ursprünglichen Richtung weiter. Es entstehen Blockströme: freilich handelt es sich um keine besonders langen. Es findet auch keine besondere Selbständigkeit des Gebildes statt, da das seitliche Zuströmen von den Hängen immer beobachtbar ist. Trotzdem vermag man diesen Blockanhäufungen andererseits eine gewisse Selbständigkeit nicht ganz abzusprechen, da sie in der Mitte des Tals eine flache Aufwölbung und ein deutliches Absetzen gegen die Talränder aufweisen. Das überhöhte Profil (Fig. 6, 2) und das normale Profil (Fig. 5. sowie Taf. III. Fig. 3) zeigen dies bei Ilbeshausen sehr schön. An den Ilbeshäuser Mühlen kommt es sogar zur Ausbildung steiler wallartiger Gebilde, unterhalb derer sich aber die Blockbestreuungen wieder fortsetzen. Offenbar handelt es sich aber in diesen Fällen um ein terrassenförmiges Vorschieben des Blockfeldes, aber nicht um das Vorderende des Blockstromes. Auf dem Meßtischblatt Ulrichstein kann man die Wölbung der stromartigen Gebilde an den Höhenkurven deutlich erkennen. Die Entwässerung erfolgt daher zum Teil nicht in der Mitte des Tales, sondern seitlich der Blockanhäufung.

Alter der Blockmassen.

Das Alter der Blockmassen ergibt sich mit einer gewissen Sicherheit aus verschiedenen Tatsachen. Zunächst findet eine Entstehung in der Jetztzeit nicht mehr statt. Teils sind die nötigen Felsenklippen nicht vorhanden, teils sieht man an der Vegetation im Walde, daß jede Bewegung erloschen ist. Daß andererseits kein allzu hohes Alter vorliegen kann, ergibt sich daraus, daß der Schwarzbach westlich Ilbeshausen die Massen noch nicht überwältigt hat und — ein für den Vogelsberg seltenes Bild — über Blöcke rauschend zu Tal springt. Von großer Bedeutung ist aber, daß in der anschließenden Talebene doch schon eine Ausgleichung stattgefunden hat. Hier findet sich zu beiden Seiten des Baches, der mitten durch das Blockfeld fließt, zwischen der Wald- und Zeilmühle eine wohlausgeprägte Terrasse. Diese zeigt uns an, daß immerhin eine erhebliche Zeit seit der Ausbreitung der Blockbestreuung vergangen ist.

Der geologischen Vergangenheit gehören die Blöcke damit sicher an. Eine genauere Altersbestimmung ergibt sich daraus, daß sie auf Lößlehmen aufruhen. Außerdem kommen innerhalb des Lehmes frische Rollstücke von Basalt, wenn auch nicht in großer Menge vor. Auf die in einem Falle beobachtete Blockpackung im Liegenden des Lehmes (siehe oben S. 39)

möchte ich nochmals besonders hinweisen. Es ergibt sich so mit Sicherheit, daß die Erscheinung in die Diluvialzeit zu versetzen ist, als in bestimmten Teilen anderer deutscher Mittelgebirge wirklich Vergletscherungen stattfanden und hier nur Temperaturerniedrigung eintrat. Diese bewirkte, daß zunächst die Blöcke durch die Frostverwitterung abgespalten wurden und infolge der eingetretenen Tjäle auf den flachen Hängen nach unten glitten. Die flache Neigung ermöglichte dann, daß sich die Blockfelder aus der geologischen Vergangenheit bis in die Gegenwart an vielen Stellen halten konnten, während sie offenbar im westlichen Vogelsberg fast ganz abgetragen wurden.

Aus Deutschland sind entsprechende Erscheinungen von gleichem Ausmaße kaum beschrieben worden. Högbom führt (S. 378—380) ähnliches aus dem Odenwald, Harz, Bayrischen Wald, Riesengebirge an. Die aus verschiedenen Gebirgen beschriebenen Blockmeere oder -ströme bilden nur teilweise Vergleichsmöglichkeiten. Vielleicht stellt aber der Quarzitschutt des Hohen Venns, auf den Stamm (Verh. Naturh. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf. 69, 1912 S. 182) jüngst hinwies, Vergleichbares dar, da auch hier eine fremde Unterlage vorkommt und damit ein Transport der Blöcke anzunehmen ist. Die geringe Neigung betonte Stamm schon. Er glaubte freilich, daß das Eis die Ursache sein müßte, da ihm keine andere Transportkraft bekannt war. Die Untersuchungen Högboms waren damals noch nicht bekannt.

Die allgemeine Bedeutung der Vogelsberger Blockfelder.

Die Bedeutung der Vogelsberger Blockfelder liegt, wenn wir sie durch Erdfließen entsprechend arktischen Gegenden erklären, nicht nur in dem lokalen Nachweis weiter Verbreitung in diesem Gebirge, sondern es ergeben sich auch wichtige allgemeine Beziehungen für die Eiszeit überhaupt.

Zur Entstehung der Tjäle ist es nötig, daß in einem längeren Teil des Jahres Temperaturen unter 0^0 eintreten, sonst kann der Boden nicht gefrieren. Welche Temperaturen dazu nötig sind, läßt sich noch nicht sicher angeben. Nach einer öfters zitierten Angabe von Wild soll ein Jahresmittel von -2^0 C mindestens nötig sein. Die Vogelsberger Blockfelder finden sich jetzt in Höhen, die bis zu 300 m über dem Meere herunter gehen. Das Jahresmittel der Temperatur wird jetzt ungefähr $6-7^0$ C betragen. (Herr Professor Greim, Darmstadt, hatte die große Liebenswürdigkeit, wofür ich ihm auch an dieser

Stelle danken möchte, mir ausführliche Mitteilungen über die Temperatur zu machen.) Die Temperaturerniedrigung ist also hier in der Diluvialzeit eine recht erhebliche gewesen und geht über den oft angegebenen Wert von 5—6° Erniedrigung noch hinaus. Aber noch etwas anderes ist für das Zustandekommen des Erdfließens nötig, die Schneefreiheit. Größere Schneemengen würden die Frostverwitterung und den Transport der Blöcke unmöglich machen. Vor allen Dingen kann aber die Tjäle selbst nicht wirken, weil die Schneedecke als Wärmeschutz des Bodens wirkt. Damit kommen wir zu einem sehr bedeutsamen Ergebnis für das damalige Klima des Vogelsbergs. Die Eiszeit ist hier im Gegensatz zur Jetztzeit charakterisiert durch stärkere Abnahme der Temperatur und der Niederschläge. Wir haben nun keine Veranlassung anzunehmen, daß das Vogelsberggebiet mit seiner geringen Höhe damals ein besonderes Klima aufgewiesen habe, wenn auch die Nordost-Exposition des östlichen Vogelsbergs sicher eine gewisse Rolle gespielt haben mag. Außerdem hat Salomon das Erdfließen allgemein für die Erklärung deutscher Landschafts- und Bodenformen in Anspruch genommen. Allgemein müssen also geringe Niederschläge in Deutschlands Eiszeit geherrscht haben. Bekanntermaßen sind dies aber gerade Streitpunkte bei der Erklärung der diluvialen Eismassen, denn manche Autoren vertreten auch den umgekehrten Standpunkt, daß eine weniger starke Absenkung der Temperatur und höhere Niederschläge geherrscht haben. Die Pencksche Angabe, daß die Firnmulden der Gletscher zur Eiszeit nicht höher gefüllt waren wie jetzt, ist freilich noch nicht widerlegt. Henkel (Peterm. Mitt 1916 S. 138—139) wies bei dem Vergleich des Wasserhaushaltes nordischer und mitteleuropäischer Flüsse erst vor kurzem wieder darauf hin. Die fossilen Reste des eiszeitlichen Erdfließens erhalten auf diese Weise eine sehr wichtige Rolle für das Verständnis der Eiszeit überhaupt. Es dürfte nötig sein, nun auch andere Gebiete genauer auf ihr Auftreten zu untersuchen. Der Westerwald scheint mir zunächst eine der geeignetsten Gegenden darzustellen.

Mitgliederliste des Niederrheinischen geologischen Vereins.

(Abgeschlossen 1. Oktober 1916.)

(Ein * vor dem Namen bedeutet, daß der Betreffende ordentliches Mitglied des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens ist.)

Vorstand für 1916.

1. Vorsitzender: Geh. Bergrat Professor Dr. Steinmann.
1. stellvertretender Vorsitzender: Professor Dr. Wegner.
2. stellvertretender Vorsitzender: Bergassessor Kukuk.
1. Schriftführer: Professor Dr. E. Kaiser.
2. Schriftführer: Professor Dr. H. L. F. Meyer-Harrassowitz.
Kassenwart: Geologe B. Stürtz.

Adrian, Karl, Markscheider, Aachen, Frankenstr. 6.
Ahlburg, Joh., Dr., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Ahrens, cand. geol., Zürich V, Zeitweg 45 III.
Althoff, W., Kaufmann, Bielefeld, Oberntorwall 23.
*André, Dr., Oberlehrer, Essen-West, Krupp-Oberrealschule, Ostrudstraße 5, Sendungen nach Frankfurt a. M., Sandweg 84.
*Andreae, Hans, Dr. phil., Burgbrohl (Bez. Koblenz).
Andrée, Karl, Professor Dr., Königsberg i. Opr.
*Arlt, H., Bergassessor Dr., München, Herzogparkstr.
Athenstaedt, Prof. Dr., Oberlehrer, Duisburg, Cölnerstr. 16.
*Aulich, Dr. phil., Oberlehrer, Duisburg, Prinz Albrechtstr. 33.
Ax, Förde bei Grevenbrück.
Back, Heinrich, Oberlehrer, Mettmann.
Baier, Franz, Chemiker und Geologe, Kempen (Rheinland).
*Bärtling, Kgl. Geologe Dr., Privatdozent, Berlin-Friedenau, Stubenrauchstraße 67.
*Balkenhol, J., Oberlehrer, Witten i. W., Ruhrstr. 51.
Banzhof, Hugo, Architekt, Brohl.
van Baren, Professor Dr. J., Wageningen (Holland).
*Baur, Heinr., Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D., Bonn.
Becker, J. Hch., Chemiker, Diez.
Beetz, W., Diplom. Bergingenieur, Dr. phil., Lüderitzbucht, Deutsche Diamanten-Gesellschaft.
Behlen, Kgl. Forstmeister, Kiel, Knooperweg 37.
Behn, Fritz, Dr. phil., Bonn, Poppelsdorfer Allee 61.
Beissel, Bergassessor, Aachen, Kleinkölnstr. 18.
Bell, Steinbruchbesitzer und Unternehmer, Burgbrohl (Bez. Koblenz).
Benecke, E. W., Professor Dr., Straßburg i. Els., Goethestr. 43.
Bentz, Bergreferendar, Magdeburg, Bollenhagenstr. 7.
Bernett, Wilh., Dr., Nürnberg, Landgrabenstr. 146.
Bertelsmann, A., Essen (Ruhr), Maxstr. 32.
Beyschlag, Fr., Geheimer Oberbergrat, Professor Dr., Direktor der Kgl. Geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
*Bimler, Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund.
*Bleibtreu, Karl, Dr., Bonn, Thomastr. 21.
*Böhm, Joh., Professor Dr., Kustos an der Kgl. Geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

*Böker, H. E., Bergassessor, Berlin-Halensee, Paulsbornerstr. 1.
Born, Axel, Dr. phil., Frankfurt a. Main, Senkenberg-Museum.
*Bornhardt, Geheimer Oberbergrat, Berlin, Ministerium für Handel und Gewerbe.
Botzong, Carl, Dr., Handschuhsheim-Heidelberg, Bergstr. 107.
*Brauns, R., Geheimer Bergrat, Professor Dr., Bonn, Endenicher Allee 32.
Bretz, Bergbaubeflissener, Aachen, Theresienstr. 18.
Briquet, Abel, Collaborateur auxilière au service de la carte géologique, Douai (Nord), 44 rue Jean de Bologne.
Brockmeier, Professor Dr., M.-Gladbach.
*Bubner, Karl, Oberförster, Schlebusch.
*Buerbaum, Alfred, Postdirektor a. D., Bonn, Lessingstr. 41.
Bürger, W., Oberlehrer, Elberfeld, Platzhofstr. 5.
Burk, Karl, Dr. phil., Wiesbaden, Dotzheimerstr. 6 pt.
*Busz, Karl, Professor Dr., Münster i. W., Heerdestr. 16.
Caesar, Rudolf, Bergbaubeflissener, Altona, Königstr. 225.
Clute-Simon, Markscheider, Bochum, Bismarckstr. 7.
Crecelius, Th., Lehrer, Lonsheim bei Alzey.
Creutzburg, H., cand. geogr., Georgenthal bei Gotha.
Cullmann, Karl, Oberlehrer, Remscheid, Königstr. 17.
*Dannenberg, A., Professor Dr., Aachen.
Decker, Markscheider, Dortmund, Wenkerstr. 13.
*Denckmann, A., Professor Dr., Kgl. Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Dieckhoff, Paul, Markscheider, Bochum.
*Dienst, Bergreferendar, Dr. phil., Assistent an der Kgl. geolog. Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
*Dohm, Stephan, Hauptlehrer, Gerolstein.
Dohm, Gymnasiallehrer, Prüm, Eifel.
Dondelinger, M., Großh. Luxemb. Bergingenieur, Luxemburg.
Döring, A., Dr. phil., Mülheim a. Rhein, Luisenstr. 43.
*Drevermann, Fr., Professor Dr., Frankfurt a. Main, Eschersheim.
Egger, Professor Dr., Mainz, Emmerichjosephstr. 13 I.
Ehlert, H., Zivilingenieur, Düsseldorf-Gfbg., Vautierstr 77.
Eichmeyer, Hermann, Generaldirektor, Bensberg.
Eickelberg, R., Markscheider, Oberhausen (Rhld.).
Elbs, Karl, Geh. Hofrat, Professor Dr., Gießen, Frankfurterstr. 50.
Emmerich, Otto, stud. rer. nat., Frankfurt am Main, Eschenheimer Landstr. 315 I.
Engel, Grubendirektor, Groß-Moyeuvre, Lothringen.
Erlanger, Frau Rechtsanwalt, Frankfurt a. M., Miquelstr. 62.
*Ernst, Bergwerksdirektor a. D., Wiesbaden, Nerobergstr. 23.
Favorke, Otto, Bergwerksdirektor, Wetzlar, Schleusenstr. 12.
*Fehl, Mittelschullehrer, Elberfeld.
Felsch, Johannes, Dr., Santiago, Chile.
*Fenten, Joseph, Dr. phil., Staatsgeologe, Buenos Aires, Calle Maipú 1241. Adresse: Theod. Fenten, Goch.
Fischer, K., Ingenieur, Assistent an der Handelshochschule, Ginnheim, Eschersheimerweg.
*Fliegel, G., Dr., Kgl. Bezirksgeologe, Berlin-Lankwitz, Bruchwikstr. 8.
*Follmann, Otto, Professor Dr., Koblenz, Eisenbahnstr. 38.
Franke, Adolf, Speziallehrer, Dortmund, Junggesellenstr. 18.

Franz, A. H., Foerde b. Grevenbrück.
*Fremdling, Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund, Krappenbergerstr. 108.
Freudenberg, W., Dr. phil., Privatdozent, Göttingen.
Friedrichs, Karl, Oberlehrer, Unna, Kaiserstr. 45.
Frisch, Emil, Bergingenieur, Bergwerksdirektor a. D., Bonn, Königstr. 30.
*Fuchs, A., Dr., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Geduldig, Ludwig, cand. geol., Groß-Gerau in Hessen.
*Geib, K., Lehrer, Kreuznach.
Geiter, Gymnasiallehrer, Düren.
Gerth, H., Dr. phil., Privatdozent, Bonn, Nußallee 2.
Gläßner, R., Dr. phil, Heidelberg, Neue Schlossstr. 18.
Goebel, Professor Dr., Koblenz.
Görges, Jul., Bankbeamter, Detmold.
Gößmann, Karl, Bergassessor, Hanau, Frankfurter Straße 38.
Gottsacker, Dr. med., prakt. Arzt, Kempenich (Bez. Koblenz).
Grosch, Dr. phil., Freiburg i. Br., Weiherhofstr. 7.
Günther, A., Vorstand des städtischen Tiefbauamtes, Koblenz-Lützel, Triererstr. 122.
Gürich, Georg, Prof. Dr., Direktor d. Mineralog.-geolog. Institutes, Hamburg, Lübeckertor 22.
Gutzmann, W., Dr. phil., Bielefeld.
Haardt, W., cand. geol., Charlottenburg, Grolmanstr. 23.
Haarmann, Dr. phil., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.
Haarmann, Lehrer am Realgymnasium, Witten a. d. Ruhr.
*Haas, A., Kgl. Bergrat, Siegen.
Haasters, Eugen, Bergwerksdirektor, Wetzlar,
*Hahn, Alexander, Idar a. d. Nahe.
*Hahne, Stadtrat, Stettin, Königsplatz 15.
Haltern, Wilh., Markscheider, Wanne, Gelsenkirchenerstr.
*Hambloch, A., Dr. ing., Direktor, Andernach.
Harlandt, P., Markscheider, Aachen, Frankenbergerstr. 30.
Hasemann, Hans, Bergbaubeflissener, Straßburg i. E., Herderstraße 12.
Haupt, Dr. phil., Custos am Großherzoglichen Landesmuseum, Darmstadt, Fuchsstr. 21 E.
Heinrich, Michael, Dr. phil., Cöln, Aachenerstr. 33.
Heisig, Richard, Markscheider, Aachen, Goethestr. 17.
*Henn, Theod., Generalagent, Cöln, Salierring 57.
*Henneken, Theodor, Markscheider, Wattenscheid i. W., Freiheitstraße 10.
*Henke, Dr., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Henrich, Ludwig, Frankfurt a. Main, Zeil 48 I.
Henrich, Ludwig, Markscheider, Gießen, Hillebrandstr. 1.
Herbst, Professor a. d. Techn. Hochschule, Aachen, Maria-Theresia-Allee 12.
Herfeldt, Gabriel, Traßgrubenbesitzer, Andernach.
Herrmann, Fritz, Dr. phil., Geologe a. d. geol. Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Heßler, K., Rektor, Cassel, Weißenburgerstr.
Heuermann, Oberlehrer, Prof. Dr., Bitburg, Bez. Trier.
*Hiby, Wilhelm, Bergassessor, Cleve.
Hinsen, Franz, Kgl. Seminarlehrer, Prüm, Eifel.

Hippel, Dr., Seminardirektor, Düren.
*Hobein, Pfarrer, Mandel bei Kreuznach.
Hölling, Karl, Markscheider, Gladbeck in Westf.
Honke, Dr., Berlin NW. 87, Tile Wardenbergstr. 10.
Horn, Dr. E., Wissensch. Hilfsarbeiter am mineralogisch-geologischen Institut, Hamburg V, Lübecker Tor 22.
Hornstein, F. F., Professor Dr., Cassel.
Hummel, Assistent, Freiburg i. Br., Geol. Instit., Goethestraße 15 I.
Hundhausen, Dipl.-Bergingenieur, Aumetz, Lothr.
Huth, Willi, Dr., Berlin S. O. 16, Engelufer 1.
*Hüttenheim, Fabrikbesitzer, Wilhelm, Grevenbrück.
Imhäuser, Dr., Wetzlar.
Jacob, Bergassessor, Generaldirektor, Zeche Deutscher Kaiser, Hamborn (Rhld.).
*Jacobs, Hauptlehrer, Brohl (Bez. Koblenz).
Jansen, Markscheider, Mühlheim (Ruhr).
*Janßen, Bergassessor, Generaldirektor, Cappenberg bei Lünen in Westfalen.
Janus, F., Markscheider, Homberg a. Rh., Duisburgerstr. 187.
Jaworski, Erich, Dr., Cöln, Arndtstr. 6.
Jonker, H. G., Dr., Konservator d. min. u. geol. Sammlungen der techn. Hochschule Delft, s'Gravenhage, Valkenboochlaan 156 (Holland).
Jung, Gustav, Kommerzienrat, Neuhütte b. Strassebersbach (Nassau). (Mitglied auf Lebenszeit.)
Jung, Leop., cand. rer. nat., Offenbach a. Main, Bleichstr. 26.
Junius, Oberlehrer, Bochum, Cäcilienstr. 32 I.
*Kahrs, E., Dr., Essen (Ruhr), Hügel.
Kaiser, Dr., Stadtschulrat, Dortmund, Alexanderstr. 18.
*Kaiser, Erich, Professor Dr., Gießen, Löberstr. 25.
Kaiser, Konzess. Markscheider, Gelsenkirchen, Vohwinkelstraße 14.
Kaufmann, Karl, Mittelschullehrer, Duisburg, Ludwigsplatz 29.
*Kayser, E., Geheimrat Professor Dr., Marburg (Lahn).
Kegel, Dr. W., Assistent am geolog. Landesmuseum, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Kegel, Karl, Dipl.-Bergingenieur, Bochum, Christst. 29.
Keller, Oberlehrer, Dr., Köln, Marsilstein 24.
Keßler, Dr., Privatdozent, Straßburg i. Els., geol. Institut.
Kipper, Bergassessor, Oberhausen, Rhld., Sedanstr.
Kleemann, C., Markscheider und Landmesser, Recklinghausen, Kgl. Bergwerksdirektion.
Klein, Albert, Bergassessor, Generaldirektor, Herne, Luisenstr. 18.
*Klein, W. C., Bataafsche Petroleum-Maatschappij Weltevreden, Niederl. Indien.
Klemm, Landesgeologe Bergrat Professor Dr., Darmstadt, Wittmannstr. 15.
Kliver, C., Markscheider, Bochum, Königsallee 29.
*Klockmann, Geh. Regierungsrat, Professor Dr., Aachen.
Knod, R., Dr., Trarbach (Mosel).
*Koch, Engelbert, Bergwerksdirektor, Bonn, Argelanderstr. 36.
Kocks, Paul, Apotheker, Düsseldorf.
Koenig, Karl, Freiburg i. Br., Holbeinstr. 2.
Köbrich, Bergrat, Darmstadt, Herderstr. 13.

Köhn, W., Oberlehrer, Duisburg, Pulverweg 44.
Köhne, Markscheider, Vorsteher der bergtechn. Abteilung der Emscher Genossenschaft, Essen (Ruhr), Kurfürstenstr. 49.
*Körfer, Franz, Oberbergrat, Bonn, Kurfürstenstr. 50.
*von Königslöw, H., Bergmeister u. Bergschuldirektor, Siegen.
Krahmann, Max, Professor, Berlin NW. 40, Neues Tor 1.
*Krantz, Fr., Dr., Bonn, Herwarthstr.
*Krause, P. G., Dr., Kgl. Landesgeologe, Berlin N. 4. Invalidenstr. 44.
Kremnitz, Emanuel, cand. geol., Berlin W.-Wilmersdorf, Berlinerstraße 9 I.
*Krusch, P., Professor Dr., Abteilungsdirigent b. d. geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
*Küch, Karl, Markscheider, Wehrden a. d. Saar.
*Kuhlmann, L., Dr., Assistent am geol. Institut, Münster i. W.
*Kukuk, Bergassessor, Bochum.
*Kurtz, Professor Dr., Düren, Aachener Strasse 30.
Landgroeber, W., Konz. Markscheider, Bosth, Post Bünderich, Kr. Moers.
Lang, J., Dr., Oberlehrer, Köln, Engellerstr. 55.
Lang, Richard, Dr. phil., Privatdozent, Tübingen, Wilhelmstr. 44.
*Laufhütte, H., Markscheider. Recklinghausen.
Laurent, A., Hörde i. W., Hochofenstr. 1.
*Leclerq, H., Dr., Oberlehrer, Saarbrücken 3, Rathausplatz 6.
Lehmann, Markscheider, Wattenscheid, Kaiserstr. 20.
Leidhold, Clemens, Dr., Straßburg i. Els., Geolog. Inst. d. Univ.
Leisen, M., Dasburg, Kreis Prüm.
Lennarz, Gottfried, Seminarlehrer, Kempen (Rheinland).
*Leppla, Landesgeologe Professor Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Levy, F., cand. geogr., München, Amalienstr. 38 II.
*Liebrecht, Berghauptmann, Dortmund.
*Liebrecht, Dr. phil., Lippstadt i. Westf.
Liesegang, R. E., Dr. phil., Frankfurt a. Main, Schloßstr. 21.
*Liesenhoff, Oberbergrat, Bonn.
Lipperheide, Professor, Andernach, Kölnerstr.
Löscher, Wilh., Oberlehr. Dr., Essen (Ruhr), Königsteinerstr. 19 I.
*London, Professor Dr., Bonn, Koblenzerstr. 102.
Lorié, J., Dr., Privatdozent, Utrecht (Holland).
Lossen, Berginspektor, Köln-Lindental, Krementzstr. 7 I.
Lotz, H., Dr., Oberlehrer, Bochum, Vöderstr. 51.
*Lotz, H., Dr., Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr.
Luckhard, L., Dr. phil., Wetzlar, Solmserstr. 18.
*Lürges, J., Bonn, Mozartstr. 17.
*Lüstner, O., Bibliothekar. Vorstand der technischen Bibliothek der Gußstahlfabrik Friedrich Krupp, Essen (Ruhr), Baumstr. 14.
*Macco, Albr., Bergassessor, Berginspektor a. D., Privatdozent, Cöln-Marienburg, Leyboldstr. 29.
Manskopf, Karl, Markscheider, Essen, Gutenbergstr. 25 II.
Marx, P., Diplom-Ingenieur, Koblenz, Fischelstr. 26.
Mecking, L., Dr., Professor, Kiel, Forstweg 79.
Mehlhorn, Ed., Bergbaubeflissener, Cöln, Bayenstr. 73.
*Meinardus, Professor Dr., Münster i. Westf., Heerdestr. 28.
Meurin, Ferdinand, Traßgrubenbesitzer, Andernach.
Meurin, Louis, Traßgrubenbesitzer, Andernach.
Meyer, Carl, Koblenz, Princeß Luisenweg 7. (Mitglied auf Lebenszeit.)

*Meyer-Harrassowitz, H. L. F., Professor Dr., Gießen, Ludwigstr. 30.
Meyer, W., Dr., Oberlehrer, Neuwied, Rheinstr. 83.
Michaelis, Oberlehrer, Duisburg, Düsseldorferstr. 124.
Michelis, Professor, Frankfurt am Main, Falkensteinerstr. 1.
Mintrop, Markscheider, Leiter der Erdbebenstation und Lehrer an der Bergschule, Bochum, Kaiserring 25.
Mochle, Fritz, Obergymnasial-Direktor Dr., Hagen i. Westf., Buscheystr. 54II.
Möller, Heinrich, Markscheider, Bochum, Ottostr. 40.
Molengraaff, Professor Dr., Delft (Holland), Vorstraat 60.
*Monke, H., Kgl. Bezirksgeologe a. D., Dr., Berlin-Wilmersdorf, Jenaerstr. 7.
Müller, Otto, Lehrer, Recklinghausen, Weidestr. 3.
Murmann, August, Markscheider, Hamborn (Rhld.).
Nebe, B., Dr. phil., Naumburg a. S., Bürgergartenpromenade 7 I.
Nelles, Anton Josef, Hilfsschullehrer, Dortmund, Franziskanerstrasse 21.
Neuenhaus, Dr. phil., Chemiker, Biebrich am Rhein, Frankfurterstr. 47.
Neuhoff, Karl, Oberlehrer, Viersen, Wilhelmstr.
Nies, A., Professor Dr., Mainz, Umbach 4.
Oberste-Brink, K., stud. rer. mont., Marten b. Dortmund, Zeche Germania I—IV.
Oestreich, Professor Dr., Utrecht (Holland).
von Osterroth, Arthur, Koblenz, Mainzerstr. 70. (Mitglied auf Lebenszeit.)
Overhoff, Markscheider, Witten a. d. Ruhr, Schulstr.
*Paeckelmann, W., Dr.-phil., Geologe an der geolog. Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Pattberg, Heinr., Direktor d. Steinkohlenbergw. Rheinpreußen, Homberg a. Rh.
Pelzer, Friedr., München-Gladbach, Regentenstr. 93.
*Peter, Kreisschulinspektor, Barmen, Karolinenstr. 6.
Petry, Bergassessor, Gießen, Ludwigstr. 1.
*Pflüger, A., Professor Dr., Privatdozent, Bonn, Koblenzerstr. 176.
*Philippson, A., Professor Dr., Bonn, Königstr. 1.
Piedboeuf, Paul, Düsseldorf.
Plank, Anton, Lehramtsassessor, Dr. phil., Gießen, Schanzenstraße.
*Pohl, Ed., Ingenieur, Rhöndorf a. Rhein.
Pohlig, H., Professor Dr., Bonn.
*Pohlschmidt, Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund, Kappenburgerstr. 42.
Polster, Bergrat, Weilburg a. d. Lahn.
Pompeckj, Professor Dr., Berlin, Geol. Institut.
Puhl, H., Oberlehrer, Essen W., Freytagstr. 10.
Quaas, A., Dr. phil., Konservator am Geolog. Reichsmuseum, Leiden (Holland), Garenmarkt.
*Rauff, H., Professor Dr., Berlin W. 15, Kurfürstendamm 187 III.
*Recht, Professor Dr., Elberfeld, Müllerstr. 87.
Reeh, Reinh., Konz. Markscheider, Rombach i. Lothr.
von Reichenau, W., Professor Dr., Konservator am städtischen Museum, Mainz.
Resow, Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor, Schwarmstedt.
Reuning, Ernst, Dr., Swakopmund (D. S. W. A.).

Rhodius, Max, Fabrikant, Mülheim a. Rh., Bismarckstr. 29.
Rhodius, Rudolf, Fabrikant, Burgbrohl (Bez. Koblenz).
*Richter, Rudolf, Oberlehrer, Dr., Frankfurt a. M., Feldbergstraße 30.
Richter, O., Hauptmann und Kompagniechef im Niederrheinischen Füsilier-Regiment Nr 39, Düsseldorf Tiergartenstr. 8a.
Rimann, Eberhard, Dr. phil., Bergingenieur, Rio de Janeiro.
Ritter, Lehrer, Langendreer, Bismarckstr. 1.
*Robert, Jos., Professor, Diekirch in Luxemburg.
Rochna, Fr., Dipl. Bergingenieur, Iquique, Mineral. Sta. Rosa (Sindicato Minero „Sta. Rosa"), Chile.
Roerig, Ernst, Lehrer, Dünnbusch b. Hamm a. d. Sieg.
Rollemann, Karl, Erfelden a. Rh.
*Roloff, P., Professor Dr., St. Tönis bei Krefeld.
Roth, Kreisbaumeister, Ahrweiler.
Rütten, Kurdirektor, Neuenahr.
Rutten, L., Dr., Utrecht, Burgstr. 70.
Sage, Heinrich, Oberlehrer, Brilon i. W.
*Sartorius, Fr., Fabrikbesitzer, Kommerzienrat, Bielefeld, Brandenburgerstr. 15.
Sassenberg, Konz. Markscheider, Herne.
Saul, Hugo, Konz. Markscheider, Recklinghausen-Süd (König Ludwig).
Schaafhausen, Dr., Hiltrup i. Westf.
Schad, J., Dr. phil., Oberreallehrer, Ehingen a. D.
Scheuring, Dr. phil., Hering i. Odenwald.
*Schichtel, C., Prof. Dr., Oberlehrer, Essen (Ruhr), Richard-Wagnerstraße 32.
Schindehütte, G., Dr., Frankfurt a. Main, Burgstr. 156.
Schlagintweit, Otto, Dr., Privatdozent. Würzburg, Scheffelstraße 3 I.
Schloßmacher, K., Dr., Heidelberg, Mineralogisches Institut.
Schlüter, O., Prof. Dr., Halle a. S., Ulestr. 3 II.
Schmid, Bergassessor, Hüls (Recklinghausen).
Schmidtgen, Otto, Dr., Mainz, Frauenlobstr. 34.
Schmitz, Wilh., Konz. Markscheider, Rotthausen, Kreis Essen-Ruhr.
Schnaß, Bergassessor, Aachen, Stolberger Aktienges., Hochstraße 11/15.
Schneider, Friedrich, Dr. phil., Hüsten an der Ruhr, Hotel Assheuer.
Schneider, Ph., Dr., Bonn, Blücherstr. 21.
Schneiderhöhn, Dr. phil., Assistent, Frankfurt a. M.
Schoeler, Prof. Dr., Elberfeld, Städt. Realgymnasium.
*Schonauer, Hauptlehrer, Kuxenberg bei Oberdollendorf.
*Schoppe, Jos., Lehrer, Essen, Lydiastr. 49.
Schornstein, Ernst, Bergreferendar, Aachen, Lagerhausstr. 28.
Schottler, Bergrat Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Martinstr. 79.
*Schulte, Kgl. Bezirksgeologe, Dr., Berlin-Friedenau, Niedstr. 37.
Schulte, Ad., Oberlehrerin, Vohwinkel, Moltkestr. 58.
Schultz, W., Dr., Cassel, Habichtwaldstraße.
Schuster, Margarete, stud. rer. nat., Charlottenburg, Giesebrechtstraße 11.
Schwantke, A., Professor Dr., Privatdozent, Marburg (Lahn).
*Scotti, H., Bergassessor, Aachen, Maria Theresiaallee.

Seebach, Max. P. W., Dr., Leipzig. Talstr. 35, Mineralogisches Institut.
von Seidlitz, W., Prof. Dr., Jena.
Seitz, C., Direktor der Allgemeinen Schürfgesellschaft, Düsseldorf, Hansahaus.
*Seligmann, G., Kommerzienrat, Dr. phil., Bankier, Koblenz. (Lebenslängliches Mitglied.)
*Semper, Prof., Aachen.
Sievers, W., Professor Dr., Gießen, Goethestr. 46a.
Sjuts, Oberlehrer Dr., Duisburg, Prinzenstr. 65.
Sommer, Dr. phil., Zahnarzt, Marburg (Lahn).
Sommermaier, L., Dr., Rostock, Geologisches Institut.
Spitz, Willy, Dr. phil., Assistent an der Badischen Geologischen Landesanstalt, Freiburg i. Br.
*Spriestersbach, Lehrer, Remscheid.
Sprank, O., Bergassessor, Aachen, Lütticherstr. 168.
von Staff, Professor Dr., Swakopmund, D.-S.-W.-A.
Staudt, Jacob, Ingenieur, Bonn, Lessingstr. 57.
*Steeger, Albert, Mittelschullehrer, Crefeld, Sternstr. 70.
Stegemann, Professor, Bergassessor a. D., Aachen.
Stehn, Edgar, Bonn, Geolog. Institut, Nußallee 2.
*Steinmann, G., Geheimer Bergrat, Professor Dr., Bonn Poppelsdorfer Allee 98.
*Steuer, Bergrat Professor Dr., Landesgeologe, Darmstadt.
*Stille, H., Professor Dr., Göttingen, Herzberger Klause 55.
Stock, W., cand. rer. nat., Münster i. W., Hafenstr. 17 I.
Stohr, Ed., Dr., Oberlehrer, Schotten.
Stoltz, Professor Dr., Oberlehrer, Darmstadt, Eichbergstr. 4.
Stottrop, Markscheider, Altenessen.
*Stratmann, Oberlehrer, Bonn, Kaiserstr. 35.
Stratmann, Markscheider, Hamborn, Rhld., Zeche Deutscher Kaiser.
Strauß, Jul., Markscheider, Siegen.
*Study, E., Professor Dr., Bonn, Argelanderstr. 126.
*Stürtz, B., Geologe, Bonn, Riesstr. 2.
Thiel, Hermann, Markscheider, Herne, Schäferstr. 18.
*Tilmann, Emil, Bergwerksdirektor, Bergrat, Dortmund, Hamburgerstr. 49.
*Tilmann, Norbert, Dr. Privatdozent, Bonn, Geolog. Instit.
Thomas, Bergingenieur, Fentsch i. Lothr., Grube Carl Lueg.
Topp, Karl, Lehrer, Dortmund, Winkelstr. 18.
Trösken, Alfred, Herne i. W., Grenzweg 56.
Trösken, W., Konz. Markscheider, Disteln, Post Herten i. W.
*Uhlig, H., Dr., Privatdozent, Bonn, Luisenstr. 25.
Versluys, J., Professor Dr., Gießen, Wilhelmstr. 41.
van Vleuten, Dr. med., Anstaltsarzt in der Irrenanstalt Dalldorf, Berlin-Wittenau.
Völzing, C., Dr., Oberlehrer, Groß Umstadt i. Hessen.
*Vogel, Berghauptmann a. D., Bonn, Drachenfelsstr. 3.
Vogel, Dr., Chemiker, Brohl (Bez. Koblenz).
Vogelsang, Bergbaubeflissener, Recklinghausen, Westf.
*Voigt, W., Professor Dr., Bonn, Maarflach 4.
Vossieck, F., Markscheider, Caternberg (Rhld.).
*Waldschmidt, Professor Dr., Elberfeld, Griffelnberg 67.
*Walter, H., Konz. Markscheider, Dortmund, Johannesstr. 191.

*Wandesleben, Geheimer Bergrat, Bonn, Kaiserstr. 33.
Wandhoff, E., Dr. phil., Markscheider, Aachen, Techn. Hochschule.
*Wanner, J., Professor Dr., Bonn, Goethestr. 8.
Weber, M., Professor Dr., München, Techn. Hochschule.
Weg, Max, Buchhandlung, Leipzig.
*Wegner, Professor Dr., Münster i. Westf., Pferdegasse 3.
Weigand, Bruno, Professor Dr., Straßburg i. Els., Schießrain 7. (Mitglied auf Lebenszeit.)
Weigelt, Johann, cand. geol., Assistent am Geologischen Institut Halle, Wielandstr. 22.
Weinert, Professor, Dortmund, Märkische Str. 60.
*Weingärtner, P. Reginald M. O. Pr., Vechta (Oldb.), Missionsschule der Dominikaner.
*Welter, Otto, Privatdozent Dr., Bonn, Geolog.-paläont. Institut der Univ.
Wepfer, Dr. phil., Privatdozent, Freiburg i. Br., Geologisches Institut.
van Werveke, Landesgeologe Bergrat Dr., Straßburg i. Els., Ruprechtsau, Adlergasse 11.
Wichmann, Professor Dr., Utrecht (Holland).
Wickum, H., Markscheider, Neumühl, Krs. Ruhrort.
Wiemers, Dr. phil., Oberlehrer, Solingen.
Wiesener, Oberlehrer, Mülheim, Rhein, Frankfurterstr. 122.
*Wilckens, Professor Dr., Straßburg i. E., Rupprechtsauer Allee 22.
Wildenhain, Bergwerksrepräsentant, Gießen, Frankfurterstr. 52.
*Willing, H., Bergassessor, Saarbrücken-Dudweiler.
Windhausen, Anselm. Dr., Staatsgeologe, Buenos Aires, Calle Maipú 1241.
*Winterfeld, Franz, Professor Dr., Mülheim, Rhein, Sedanstr. 9.
Wolfram, Herm., Ing., Düsseldorf-Rath, Reichswald-Allee 69.
*Wunstorf, W., Kgl. Landesgeologe Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
Wüst, Ew., Professor Dr., Kiel, Mineralogisches Institut der Universität.
Wysogorsky, Dr., Hamburg V, Lückebertor 22.
Zepp, Ord. Lyziallehrer, Bonn.
*Zimmermann, E., Lehrer, Schwelm, Westfalen, Gasstr. 7.
Zimmermann, F., Lehrer, Obersdorf, Post Eisern.
Zimmermann, Geschäftsführer des Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen.

*Kgl. geologisch-paläontologisches Institut und Museum, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43.
*Kloster Maria Laach in Laach (Rheinland).
Mineralogisches Institut der Universität Gießen.
*Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgebung, Bielefeld.
*Naturwissenschaftlicher Verein zu Dortmund.
*Naturwissenschaftlicher Verein in Düsseldorf.
Siegener Bergschulverein, eingetragener Verein, Siegen.
*Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde in Köln, Prof. Sanng, Köln Lindenthal.
Naturwissenschaftl. Verein Barmen, Dr. Elsässer, Langenfeld bei Barmen.
Geol.-pal. Institut der Universität Heidelberg.

D.

Berichte

über die Versammlungen

des Botanischen Vereins für Rheinland-Westfalen.

1916.

Berichte

über

die Versammlungen des Botanischen Vereins für Rheinland-Westfalen.

Zweiundzwanzigste Versammlung zu Aachen.

16. und 17. Juni 1916.

Bericht über die zweiundzwanzigste Versammlung des Botanischen Vereins zu Aachen.

Von

Hans Höppner-Krefeld.

Von der Notwendigkeit durchdrungen, den Zusammenhang zwischen den Mitgliedern des Botanischen Vereins auch während des Krieges aufrecht zu erhalten und die Arbeiten zur botanischen Erforschung des Vereinsgebietes zu fördern, hatte der Vorstand sich entschloßen, im Anschluß an die Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens eine Versammlung nach Aachen einzuberufen. War sie auch nicht zahlreich besucht, so wurde der Zweck doch vollauf erreicht.

Nachdem der Vorsitzende, Herr A. Wieler-Aachen, die Versammlung um 11 Uhr im kleinen Hörsaale des chemischen Laboratoriums der technischen Hochschule eröffnet hatte, wurde zunächst der geschäftliche Teil der Tagesordnung erledigt. Zu Rechnungsprüfern wurden die Herren Braun-Aachen und G. van Megeren-Venwegen gewählt. Die Vorstandswahl ergab die einstimmige Wiederwahl des alten Vorstandes: 1. Vorsitzen-

der Herr Prof. Dr. A. Wieler-Aachen, 2. Vorsitzender Herr Gerichtsassessor O. Koenen-Münster, Schriftführer Herr Realschullehrer H. Höppner-Krefeld, Kassenwart Herr Apotheker a. D. Ferd. Wirtgen-Bonn.

Darauf hielt Herr H. Höppner-Krefeld einen Vortrag über „Naturschutzbestrebungen am Niederrhein und der Krieg", der durch Lichtbilder nach Naturaufnahmen erläutert wurde. Auf Grund eigener Anschauung wurde hingewiesen auf den Reichtum der niederrheinischen Hoch- und Wiesenmoore und auf die Gefahr gänzlichen Verschwindens dieser so beachtenswerten Pflanzenformationen infolge der immer weiter um sich greifenden Meliorationen, besonders auch während des Krieges durch Kriegsgefangene. Besonders gedacht wurde der Bestrebungen des Naturschutzkomitees für den linken Niederrhein in Krefeld, des Bergischen Naturschutzkomitees in Barmen, des Vereins für Naturschutz in M. Gladbach und des eifrigen Förderers aller Naturschutzbestrebungen am linken Niederrhein, des im Westen gefallenen ehemaligen Beigeordneten der Stadt Krefeld Dr. Bertram. — Herr Braun-Aachen sprach über „die Süsswasseralgen der Aachener Umgegend" und Herr A. Wieler-Aachen über „wildwachsende Pflanzen für Ernährungszwecke". Dieser Vortrag rief eine lebhafte Aussprache hervor, in der nachgewiesen wurde, daß die Verwendung wildwachsender Pflanzen für Ernährungszwecke nicht die Bedeutung hat, die man ihr anfangs beilegte. — Als schriftliche Mitteilung war eine Arbeit von Geisenheyner-Kreuznach, „Einige Nachträge zu meiner Arbeit über die Physica der heiligen Hildegard" eingegangen.

Nachmittags 3 Uhr fand unter Führung des Herrn Stadtgartendirektors Weßberge eine Besichtigung des städtischen botanischen Gartens statt. Der kleine, aber praktisch eingerichtete und gut geleitete Garten bot für die Besucher manche Anregung. Erwähnen möchten wir die zweckmäßige Kultur der Sumpfpflanzen und das Alpinum.

Darauf führte uns Herr A. Wieler-Aachen in das Galmeigebiet bei Verlautenheide und Nirm. Hier hatten wir Gelegenheit, die im Laufe der Zeit durch die Einwirkung des Galmeibodens entstandenen neuen Formen (z. T. Lokalformen), die Charakterpflanzen des Galmeibodens, kennen zu lernen: *Thlaspi alpestre* ssp. *calaminare* Lejeune und Courtois, *Viola lutea* ssp. *elegans* var. *calaminaris* A. Schulz, *Armeria vulgaris* ssp. *campestris* Wallr., *Silene vulgaris* var. *angustifolia* Koch, *Alsine verna* u. a. m. Aber auch an anderen Arten konnten

Veränderungen durch den Einfluß des Galmeibodens festgestellt werden, so an *Astragalus glycyphyllos* und *Vicia sepium*.

Am Samstag, den 17. Juni, wurde von Münstereifel aus eine Exkursion in das Kalkgebiet um Eschweiler und in das interessante Moor bei Weingarten unternommen, an der zehn Mitglieder teilnahmen. Die Führung hatten die Herren Brasch-Brühl und Höppner-Krefeld übernommen. Es war ein an wichtigen Ergebnissen reicher Ausflug, der die Teilnehmer vom Morgen bis zum Abend in Spannung hielt, und der allen unvergeßlich bleiben wird. — Wir hatten uns in die Arbeit geteilt. Die Herren Koenen-Münster, Stein-Dortmund und Höppner-Krefeld übernahmen die Feststellung der Phanerogamenflora, während die Herren Schmidt-Elberfeld und Brasch-Brühl besonders den Moosen ihr Augenmerk widmeten und Herr J. Nießen-Brühl mehr die Pflanzengallen beobachtete. (Nebenbei wurden auch nicht wenige beachtenswerte entomologische Entdeckungen gemacht.)

Die alten Stadtmauern Münstereifels reizten zu eingehenden Untersuchungen; aber die Zeit war zu kurz bemessen. Einige auffallende Erscheinungen konnten wir feststellen. An den Mauern an der Erft in der Nähe der Burg bemerkten wir sehr reichlich *Asplenium Ruta muraria, Chrysanthemum Parthenium* und *Scrophularia aquatica* (diese Art begleitet die Erft fast bis Neuss; *Scrophularia umbrosa* fehlt hier). An der Burgmauer blühte *Antirrhinum majus*. Es fehlten hier mehrere Arten der Mauerflora, die wir im Rheintal und den Nebentälern an alten Burgen zu finden gewohnt sind: *Parietaria ramiflora* Mönch. (*P. diffusa* M. und K., *P. judaica* L.), *Linaria cymbalaria* und *Asplenium Trichomanes*. Weiter wurden beobachtet an Mauern am Weg zum Bahnhof *Echium vulgare, Sedum acre, Sedum album, Potentilla verna, Trifolium procumbens* und am Fuße einer Gartenmauer sehr zahlreich *Chenopodium Bonus Henricus*. — Hinter dem Bahnhof wählten wir den steilen Weg am Südhange des Uhlberges. Der ganze Südhang bis zur Höhe fiel auf durch seinen Reichtum an *Rosa canina*, deren Formen hier noch der Sichtung harren. Ferner wurden hier noch folgende Arten festgestellt: *Bryonia dioica, Galium verum, Trifolium ochroleucum, Geranium dissectum, Reseda luteola* und *Verbascum Lychnitis*. — Wenig Bemerkenswertes bieten die Süd- und Südostabhänge links des Weges am Uhlberge. Aber um den großen Gegensatz zwischen der Flora des Eifelkalkes (Stringocephalenkalk — oberes Mitteldevon) und der des Unterdevon (Coblenzschichten — Spiriferensandstein) zu zeigen, mögen die festgestellten Arten hier genannt sein. Der Boden

ist zum Teil sehr trocken und zeigt zahlreiche freie Flächen. Der Bestand setzt sich aus folgenden Arten zusammen: *Quercus pedunculata* Ehrh., *Rosa-* und *Rubus*-Arten, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Sarothamnus scoparius*, *Lonicera periclymenum*, *Aspidium filix mas*. *Poa nemoralis*, *Fragaria vesca*, und an den kahlen, trockeneren Stellen *Bromus sterilis*, *Avena praecox*, *A. caryophyllea*. *Genista sagittalis*, *Potentilla verna*, *Polygala vulgaris*. *Galium saxatile*. *Teucrium scorodonia*, *Hypericum perforatum*, *Echium vulgare*, *Hieracium pilosella*, *Gnaphalium minimum*, *G. germanicum*. An Moosen seien erwähnt *Hypnum cupressiforme* (hier und auch sonst auf der Exkursion fast nur in einer Form mit kätzchenförmigen Ästen, vermutlich var. *subjulaceum* (Schmidt), *Hypnum Lindbergii*, *Thuidium abietinum*, *Hylocomium triquetrum*, *H. squarrosum*, *H. rugosum*. — Auch die Untersuchung der Wiesen am Südfuße des Uhlberges zeitigte kein auffallendes Ergebnis, ausser *Phyteuma orbiculare* und *Philonotis caespitosa* (am Wege in der Talwiese). Der Grasbestand setzt sich in der Hauptsache zusammen aus *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*. *Lolium perenne*, *Avena pubescens*, *Bromus mollis*, *Festuca elatior* und (an nassen Stellen) *Glyceria fluitans*. Dazwischen wuchsen *Colchicum autumnale*. *Trifolium pratense*, *T. filiforme*, *Lotus corniculatus*, *Lychnis flos cuculi*, *Myosotis caespitosa*, *Phyteuma orbiculare*, *Ph. nigrum*, *Sanguisorba officinalis*, *Pimpinella magna*, *Ranunculus acer*, *Caltha palustris*, *Alectorolophus minor*. *Brunella vulgaris*, *Saxifraga granulata*, *Rumex acetosa*. *Cirsium palustre* und *Crepis biennis*. — Links am Rande des Hanges fiel ein Bestand von über 2 m hohen *Conium maculatum* auf. — Der Wald auf der Höhe zwischen Münstereifel und Eschweiler ist zum Teil Mischwald, zum Teil wechseln Bestände von *Quercus pedunculata* strichweise mit solchen von *Pinus silvestris*. Dazwischen waren besonders am Rande eingesprengt *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*. *Quercus sessiliflora*, *Salix aurita*, *Salix caprea*. *Salix caprea* + *S. aurita* und *Prunus spinosa*. Die Bodenflora (auch am Waldrande und am Wege) war nicht reich. Es wurden festgestellt *Carex pallescens*, *C. leporina*, *Juncus conglomeratus*, *Orchis maculatus*, *Potentilla tormentilla*, *P. reptans*, *Angelica silvestris*. *Chaerophyllum temulum*, *Silene inflata*, *Stellaria graminea*. *Lathyrus pratensis*. *Geranium robertianum*. *Cirsium lanceolatum*, *Centaurea jacea*, *Lampsana communis*, *Hieracium vulgatum*, *H. umbellatum* und *H. boreale*.

Von der Höhe aus schauen wir in das idyllische Eschweiler Tal. Beim Abstieg sehen wir, wie sich der Kalkgehalt

des Bodens schon bemerkbar macht. An einer Stelle tritt rechts des Eschweiler Baches der Kalk zutage. Wenn auch in der Umgebung dieser Stelle und weiter an den nordwestlichen Hängen links des Weges die eigentlichen Kalkpflanzen (*Ophrys*, *Avena pratensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Brachypodium pinnatum* u. a.) noch fehlen, so treten doch schon Arten auf, die in dieser Gegend zum Hauptbestand der Kalkflora gerechnet werden müssen; dahin gehören *Viburnum lantana*, *Bromus erectus* und *Sanguisorba minor*. Ausser diesen notierten wir *Corylus avellana*, *Avena pubescens*, *Luzula albida*, *Orchis morio*, *Valeriana officinalis*, *Viola canina*, *Silene inflata*, *Thymus serpyllum*, *Potentilla fragariastrum*, *Plantago media*, *Alchemilla vulgaris*, *Primula officinalis*, *Trifolium medium*, *Lepidium campestre*, *Galium silvaticum* und *Betonica officinalis*. — Auch die Wiesenflora ändert sich. Am Fuße der Hänge und auf den Wiesen nahe des westlichen Fahrweges über den Bach traten neben *Colchicum autumnale*, *Orchis maculatus* und *Phyteuma orbiculare* neu auf: *Aquilegia vulgaris*, *Campanula glomerata*, *Scabiosa columbaria*, *Listera ovata*, *Orchis masculus* (schon verblüht), und in dem Laubwald am Rande der Wiese vor dem Übergang *Neottia nidus avis*. Diesen Saprophyten beobachteten wir im Juni 1914 an einem für die Pflanze außergewöhnlichen Standort. In der nahen Wiese wuchs er in mehreren Exemplaren unter Apfelbäumen in ziemlich festem Boden. An dem Bachufer fallen die grossen Bestände von *Scrophularia umbrosa*, *Valeriana sambucifolia* und *Geranium silvaticum* auf. Etwas weiter bachabwärts konnten wir auch den für den Obstbau so schädlichen Schmarotzer *Viscum album* L., die Laubholzmistel, auf einem Apfelbaum in grosser Menge feststellen. Leider gestattete es die beschränkte Zeit nicht, bachaufwärts die Standorte von *Orchis latifolius*, *O. purpureus*, *Platanthera montana*, *Polygonatum officinale*, *Melampyrum cristatum*, *Rubus saxatilis*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Atropa belladonna* und *Paris quadrifolius* zu besuchen. Wir schlugen den Weg ein, der am Fuße des Ohlesberges nach Eschweiler führt. Hier hat die Flora ein ganz anderes Aussehen. Wir sind im Kalkgebiet. Manche Arten verschwinden plötzlich, so *Teucrium scorodonia*, *Sarothamnus scoparius* (kalkfeind), *Genista sagittalis* (die aber bei Sötenich auch auf Kalk vorkommt), *Hypericum perforatum*, *Potentilla tormentilla* u. a. Auch entsinnen wir uns nicht im Kalkgebiet einen Farn gesehen zu haben (mit Ausnahme von *Botrychium lunaria* bei Sötenich). Wenn auch lange nicht alle weiterhin aufgeführten Pflanzen ausschließlich auf Kalk angewiesen sind, so scheinen sie hier

doch diese Bodenart zu bevorzugen. Viele kommen auch auf Grauwacke und besonders vulkanischem Boden gut voran, wie schon F. Roth in der Eifelfestschrift dargelegt hat. Auch am Niederrhein treffen wir eine Anzahl Arten der Kalkeifel wieder im Rheintal bei Gellep unweit Krefeld. So kenne ich hier eine trockene Wiese, die u. a. folgende Arten in reicher Zahl enthält: *Asperula cynanchica, Helianthemum chamaecistus* Mill., *Veronica teucrium, Eryngium campestre, Dianthus carthusianorum, Bromus erectus, Salvia pratensis, Hippocrepis comosa.* Ähnliche physikalische Verhältnisse sind wohl die eine Ursache der Ansiedlung gewesen. Doch muß bei vielen Arten auch die chemische Zusammensetzung des Bodens eine wichtige Rolle spielen; denn der gänzlich ausgelaugte, sandige Boden (ohne jeglichen Kalkgehalt) im Rheintale, so z. B. zwischen Dormagen und Zons, behagt den meisten der genannten Arten nicht. Ihr Vorkommen ist darum auch auf ganz bestimmte Örtlichkeiten im Rheintale beschränkt.

Im reichen Blumenschmucke prangen die Felsen am Südfuße des Ohlesberges; auch die Flora der lichten Gebüsche ist viel mannigfaltiger als die der bisher untersuchten Gehölze. Andere Laubhölzer treten auf. Neben der Buche nimmt besonders *Carpinus betulus* teil an der Bildung der Waldungen. Besonders abwechselungsreich ist der Bestand an Sträuchern: *Corylus avellana* (im Eschweiler Kalkgebiet der verbreitetste Strauch), *Crataegus oxyacantha, Evonymus europaeus, Cornus sanguinea, Sorbus aria* und einzeln *Sorbus torminalis* (kalkliebend), ferner *Rosa arvensis, Ribes grossularia, Ligustrum vulgare, Pirus communis* und am Fuße des Berges *Juniperus communis.* In den Gebüschen rankt *Clematis vitalba.* Ebenso reich ist die Bodenflora, die hier schon mehrere kalkliebende Arten zeigt. Wir notierten an dieser Stelle *Geranium sanguineum, Lathyrus niger, Silene nutans, Vincetoxicum officinale, Helianthemum chamaecistus, Hippocrepis comosa, Teucrium chamaedrys, Bromus erectus, Tragopogon pratense, Viola hirta, Origanum vulgare, Campanula Trachelium, C. persicifolia, Brachypodium pinnatum, Sanicula europaea, Melica uniflora, Galium silvaticum, Epilobium montanum, Epipactis latifolia* und vereinzelt *Lithospermum purpureo-coeruleum* und *Crepis praemorsa.* — Im Eschweiler Bach entdeckte Herr H. Schmidt ein von ihm im Vereinsgebiet nur im Düsseltal beobachtetes Moos: *Amblystegium fallax*, daneben die weiter verbreiteten Arten dieser Gattung *A. fluviatile* und *A. filicinum.* —

Reich belohnt wurden wir durch die mühsame Untersuchung der steilen Süd- und Südwesthänge am linken Bach-

ufer vor Eschweiler, floristisch eine der schönsten Örtlichkeiten der Sötenicher Mulde, besonders ausgezeichnet durch den Reichtum an kalkliebenden Orchideen. Am Abhang wechseln lichte Gebüsche mit freien, steinigten Stellen; nach der Höhe zu ist der Boden teilweise in Ackerland umgewandelt. Nur an wenigen Stellen, am Rande lichter Gebüsche, tritt der prächtige *Orchis purpureus* auf, freilich schon verblüht. Weiter aufwärts im Eschweiler Tal und an den Südwesthängen des Hirnberges ist er in manchen Jahren häufig, auch bei Pesch konnten wir ihn feststellen, dagegen fehlt er bei Sötenich. Auch den von H. Andres (Flora von Eifel und Hunsrück) für die Sötenicher Mulde angegebenen *Orchis militaris* gelang es uns nicht aufzufinden. Jedenfalls fehlt er bei Sötenich, Eschweiler und Pesch. An denselben Örtlichkeiten waren *Epipactis rubiginosa* und *E. latifolia* nicht selten, blühten aber noch nicht. *Gymnadenia conopea* begann gerade zu blühen. An den kahlen, geröllreichen Stellen erregte *Ophrys muscifera* mit ihren fliegenähnlichen Blüten unser besonderes Interesse. Große Freude aber erweckte die Auffindung der seltenen *Ophrys apifera*. In kleinen Rudeln kommt sie am ganzen Abhange vor. Auf einem Felde aber, das noch nicht lange in Kultur und hauptsächlich mit *Medicago sativa* bestanden war, blühte sie zu Hunderten, oft bis zu 10 und mehr auf einem qm. Unter dem Typus fanden wir auch ein Exemplar der von Rosbach aus der Gegend von Trier beschriebenen gelbblühenden *f. flavescens* Rosb. Es ist zu bedauern, daß dieses schöne Knabenkraut der Kalkeifel durch das Vordringen der Kultur mit jedem Jahre seltener wird, und es wäre dringend zu wünschen, daß wenigstens eine Fundstelle in der Umgegend Eschweilers als Naturdenkmal erhalten bliebe. Als weitere bemerkenswerte Funde nennen wir *Bromus erectus*, *Avena pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Koeleria cristata*, *Carex flacca*, *Brunella grandiflora*, *Teucrium chamaedrys*, *Ononis spinosa*, *Fragaria vesca*, *Salvia pratensis*, *Globularia vulgaris*, *Eryngium campestre* und *Carlina vulgaris*. Bemerken wollen wir noch, daß *Ophrys fuciflora* hier wie auch bei Sötenich fehlt. Durch eine eigenartige Flora sind ja bekanntlich die Äcker des Kalkgebiets ausgezeichnet. Wenn auch die Ackerflora unmittelbar vor Eschweiler nicht besonders reichhaltig war, so konnten wir doch neben *Fumaria officinalis* einige Charakterpflanzen feststellen: *Geranium columbinum*, *Scandix pecten Veneris*, *Carum bulbocastanum* und *Stachys annua*. An den Wegrändern vor dem Dorfe sind *Malva silvestris* und *Salvia pratensis* zu erwähnen. — An Moosen wurden

an den Hängen vor Eschweiler gefunden: *Tortula ruralis*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium confertum* (im Vereinsgebiet bisher nur von H. Schmidt bei Gerolstein beobachtet), *Orthotrichum anomalum* (beide an einer Mauer dicht beim Orte) und *O. diaphanum*.

Nach kurzer Rast in Eschweiler gings weiter, den Südwesthang des Wachendorfer Berges hinauf, der hier nur im oberen Teile lichte *Corylus*-Gebüsche zeigt, sonst aber fast kahl ist. Westlich davon, am Wege nach Weiler und Holzheim, stehen am Abhange zerstreut kleine Gehölze, vornehmlich aus *Populus tremula* gebildet. Hier ist die Flora nicht minder reich als an den Hängen vor Eschweiler, reich besonders auch an Orchideen. Überall treffen wir *Ophrys muscifera* in größeren oder kleineren Rudeln an. Auch *Gymnadenia conopea* ziert in Menge die vorzugsweise aus *Bromus erectus* und *Briza media* gebildete Grasflur. *Ophrys apifera* ist verhältnismäßig spärlich, besonders auf der Höhe vor dem südlicher gelegenen Walde. Vereinzelt bemerken wir den *Orchis ustulatus*, und an den Gebüschrändern stehen *Cephalanthera grandiflora* und *Platanthera montana*. Auch *Epipactis rubiginosa*, *E. latifolia* und *Listera ovata* fehlen nicht. (Im August sind hier die Triften stellenweise geschmückt mit Hunderten von *Gentiana germanica*, seltener ist *Gentiana ciliata*). Von weitem schon fällt uns ein Schmarotzer, *Orobanche Teucrii*, durch seine weinrote Farbe auf; er ist hier auf *Teucrium chamaedrys* sehr häufig. Neben *Viola hirta*, *Hippocrepis comosa*, *Ononis spinosa*, *Brunella grandiflora*, *Salvia pratensis*, *Carlina vulgaris*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum chamaecistus*, *Globularia vulgaris* und *Scabiosa columbaria* treffen wir neu an *Dianthus carthusianorum*, *Pulsatilla vulgaris* (mit Früchten), *Genista tinctoria*, *Onobrychis viciaefolia*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium montanum*, *Sanicula europaea*, *Thesium pratense*, *Cuscuta epithymum*, *Primula officinalis* und *Cirsium acaule*. Die Zeit erlaubte es nicht, auch die Standorte von *Herminium monorchis* am Schlangenberge und von *Brunella alba* gegenüber dem Birkenberge aufzusuchen. — An der Westecke des Wachendorfer Berges entdeckte Herr H. Schmidt ein für das Vereinsgebiet neues Moos, *Lophocolea minor*, und an derselben Stelle *Scapania aspera*, bislang nur von ihm bei Gerolstein beobachtet. Als weitere bemerkenswerte Moosfunde seien erwähnt *Pottia lanceolata*, *Tortella inclinata* (in breiten Rasen), *Tortella tortuosa* (fast nur in einer starrblätterigen Form = var. *brevifolia?*), *Tortula ruralis*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta vulgaris*, *E. contorta*, *Fissidens taxifolius*, *Hypnum molluscum* und *H. Sommerfeltii*.

Auf der nördlich vom Wachendorfer Berge gelegenen Höhe folgten wir dem Waldrande bis zum Röttger Berg. Rasch ging es durch den lichten Kiefernwald auf der Höhe, da uns daran lag, Zeit zu gewinnen, für einen kurzen Besuch des Moores am Broicherhof bei Weingarten. Die Flora ist hier nicht so reich wie in den Kiefern- und Mischwaldungen östlich des Röttger Berges (sie beherbergen neben andern Arten auch die seltene *Goodyera repens*), *Ligustrum vulgare* und *Daphne mezereum* bilden das spärliche Unterholz, darunter wachsen vereinzelt *Cephalanthera grandiflora*, *Viola hirta* und *Sanicula europaea*. In dem Buchenwalde östlich der Römerstraße fanden sich *Platanthera montana* und *Monotropa hypopitys;* beide Arten sind im ganzen Kalkgebiet verbreitet und stellenweise häufig, *Monotropa hypopitys* besonders unter Kiefern. In einem Eichenkahlschlag vom Röttger Berg nach Wachendorf zu fanden wir dann noch die seltene *Cephalanthera rubra* in einigen Exemplaren; weiterhin in dem anschließenden Mischwald sahen wir *Neottia nidus avis* und in den Lichtungen *Aquilegia vulgaris* und *Orchis maculatus*. — In den jungen Beständen in der Nähe Wachendorfs waren *Alnus incana* und *Robinia pseudacacia* angepflanzt; am Waldrande traten schon früher beobachtete Arten auf wie *Veronica Teucrium*, *Agrimonia eupatoria*, *Eryngium campestre*, *Ophrys muscifera* und außerdem *Lathyrus silvester*. Auch hier fiel wieder der Reichtum an Rosen auf. — Von Wachendorf aus verfolgten wir den Weg nach Calcar. Hier ist die Flora der Äcker reich an bemerkenswerten Arten. Leider reichte die Zeit nicht aus zu einer gründlichen Untersuchung. Immerhin gaben uns die flüchtigen Beobachtungen doch einen Begriff von dem Unterschied zwischen der Ackerflora des Kalkbodens und der der Grauwacke. Wir fanden: *Adonis aestivalis citrinus*, *Ranunculus arvensis*, *Delphinium consolida*, *Carum bulbocastanum*, *Scandix pecten Veneris*, *Turgenia latifolia* und *Galium tricorne*.

Und nun ging es in das nördlich von Calcar gelegene botanisch so hoch interessante Moor am Broicherhof. Leider ist dies einzigartige Moor auf Kalkgrund (teils Wiesen-, teils Sphagnummoor und Sumpf) auch dem Untergang geweiht. Von Gräben durchzogen, wird es auch von den Rändern aus mit jedem Jahre durch Urbarmachung (Wiesenland) mehr und mehr eingeengt. Und gerade die eigenartigen Charakterpflanzen dieses Moores werden in absehbarer Zeit verschwinden und damit zugleich aus der Flora der Eifel. Dahin gehören *Liparis Loeselii*, *Pinguicula vulgaris* und *Cladium mariscus*. *Liparis Loeselii* ist an einigen sumpfigen Stellen noch ziemlich häufig.

Pinguicula vulgaris hat in den letzten Jahren bedeutend an Areal eingebüßt: dasselbe gilt von *Utricularia minor*. *Epipactis palustris* ist ziemlich häufig. Auch *Orchis incarnatus* kommt noch in größeren und kleineren Rudeln vor, und die Bastarde *Orchis incarnatus* + *O. maculatus*, *O. incarnatus* — *O. latifolius* und *O. latifolius* + *O. maculatus* sahen wir noch, aber nicht in der Häufigkeit wie vor fünf Jahren. Auffallend aber ist es, daß dies von Botanikern häufiger besuchte Moor eine dort bisher nicht beobachtete Art birgt. Herr Stein-Dortmund entdeckte im nordöstlichen Teile einen ziemlich großen Bestand von *Cladium mariscus;* freilich sind die Pflanzen nur kümmerlich und längst nicht so groß wie in den Sümpfen des Niederrheins, auch blühten nur wenige Exemplare. Der Boden ist für diese Pflanze schon nicht mehr feucht genug, um sich kräftig entwickeln zu können. Dieser Fund ist aber um so erfreulicher, als die Pflanze an dem einzigen bekannten Standort in der Eifel, am Laacher See, verschwunden ist. — Noch manchen andern interessanten Vertreter aus der Familie der Cyperaceen birgt das Moor, besonders aus der Gattung *Carex*. Wir nennen nur *Carex dioica*, *C. Davalliana*, *C. pulicaris*, *C. distans*, *C. Hornschuchiana*, *C. flava* ssp. *lepidocarpa*, *C. lasiocarpa* und den Bastard *C. Hornschuchiana* + *lepidocarpa*. Aus der Gattung *Scirpus* ist *Scirpus compressus* häufig und auch *S. pauciflorus* ist an den sumpfigen Stellen nicht selten. Von den *Eriophorum*-Arten fehlt nur *E. vaginatum*, eine Leitpflanze der *Sphagnum*moore, wie denn im Calcarer Moor mehrere Leitpflanzen unserer niederrheinischen Hoch- und Heidemoore fehlen; ich nenne *Vaccinium oxycoccos*, *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Rhynchospora fusca* und *Rh. alba* und *Narthecium ossifragum*. — Einige Arten konnten wir in der kurzen Zeit nicht auffinden, sie sind aber sicher noch nicht verschwunden, dahin gehören *Carex Davalliana*, *C. distans* (in großer Menge auf der Weide am Wege vom Broicherhofe nach Weingarten) und *Ophioglossum vulgatum*. — Die übrigen Funde sind in der Liste am Schluße des Berichts verzeichnet. — An Moosen ist das Moor reich. Auch hier wurden von Herrn H. Schmidt mehrere bisher nur ganz vereinzelt oder nur an einem Standort beobachtete Arten festgestellt. (Siehe das Verzeichnis am Ende des Berichts).

Nur zu schnell waren die Stunden verflogen. Im nahen Arloff wurde noch schnell an den Hängen rechts der Landstraße ein vom Berichterstatter vor einigen Jahren entdeckter neuer Standort von *Aceras anthropophora* besucht (auch der Schutz dieser südlichen Art wäre sehr zu wünschen!); dann

ging es zur Station Arloff, von wo die Teilnehmer die Rückreise antraten. Allen aber wird diese erste Exkursion in Kriegszeiten, die uns eine der botanisch schönsten und eigenartigsten Gegenden Rheinlands kennen gelehrt hat, unvergeßlich bleiben.

Verzeichnis der auf dem Ausflug beobachteten Pflanzen.

An Mauern in Münstereifel.

Asplenium Ruta muraria, Chrysanthemum parthenium, Scrophularia aquatica, Antirrhinum majus, Echium vulgare, Sedum acre, S. album, Potentilla verna, Trifolium procumbens, Chenopodium Bonus Henricus.

Weg von Münstereifel nach Eschweiler bis zum rechten Ufer des Eschweiler Baches.

Rosa sp., Sarothamnus scoparius, Koeleria cristata, Festuca sciuroides, Carex virens (dirulsa Good.), *Bryonia dioica, Galium verum, Trifolium ochroleucum, Geranium dissectum, Reseda luteola, Verbascum Lychnitis, Quercus pedunculata, Rubus sp., Prunus spinosa, Sambucus nigra, Lonicera periclymenum, Nephrodium filix mas, Bromus sterilis, Poa nemoralis, Avena praecox, A. caryophyllea, Genista sagittalis, Potentilla verna, Fragaria vesca, Polygala vulgaris, Galium saxatile, Teucrium scorodonia, Hypericum perforatum, Echium vulgare, Erythraea centaurium, Veronica officinalis, Hieracium pilosella, Gnaphalium minimum, G. germanicum.* — Wiesen am Südfuße des Uhlbergés: *Holcus lanatus, Cynosurus cristatus, Briza media, Anthoxanthum odoratum, Lolium perenne, Bromus mollis, Festuca elatior, Avena pubescens, Glyceria fluitans, Colchicum autumnale, Trifolium pratense, T. filiforme, Lotus corniculatus, Lychnis flos cuculi, Myosotis caespitosa, Phyteuma nigrum, Ph. orbiculare, Sanguisorba minor, Pimpinella magna, Ranunculus acer, Caltha palustris, Alectorolophus minor, Brunella vulgaris, Saxifraga granulata, Rumex acetosa, Cirsium palustre.* — Am Rande des Hanges: *Conium maculatum.* — Wald auf der Höhe zwischen Münstereifel und Eschweiler: Bestände von *Quercus pedunculata* und *Pinus silvestris* strichweise wechselnd, dazwischen eingesprengt bezw. an deren Rande *Fraxinus excelsior, Populus tremula, Sorbus aucuparia, Quercus sessiliflora, Salix aurita, Salix Caprea, S. Caprea + aurita, Prunus spinosa.* — Am Waldrande bezw. am Wege: *Carex pallescens, C. leporina, Juncus conglomeratus, Orchis maculatus, Potentilla tormentilla, P. reptans, Angelica silvestris, Chae-*

rophyllum temulum, *Silene inflata*, *Stellaria graminea*, *Lathyrus pratensis*, *Geranium Robertianum*, *Cirsium lanceolatum*, *Centaurea jacea*, *Lampsana communis*, *Hieracium vulgatum*, *H. umbellatum*, *H. boreale*. — Nordabhang der Höhe (zum Eschweiler Tal hin): *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Bromus erectus*, *Avena pubescens*, *Luzula albida*, *Orchis morio*, *Valeriana officinalis*, *Viola canina*, *Silene inflata*, *Thymus serpyllum*, *Sanguisorba minor*, *Potentilla fragariastrum*, *Plantago media*, *Alchemilla vulgaris*, *Primula officinalis*, *Trifolium medium*, *Lepidium campestre*, *Galium silvaticum*. - Eschweiler Tal, rechtes Bachufer und bewaldeter Osthang: *Orchis masculus*, *O. maculatus*, *Neottia nidus avis*, *Listera ovata*, *Colchicum autumnale*, *Phyteuma orbiculare*, *Aquilegia vulgaris*, *Campanula glomerata*, *Scabiosa columbaria*, *Geranium silvaticum*, *Valeriana sambucifolia*, *Scrophularia umbrosa*.

Vom linken Ufer des Eschweiler Baches über Eschweiler und Wachendorf nach Calcar.

Südhang des Ohlesberges in der Nähe des Weges: *Rosa arvensis*, *Ribes grossularia*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus oxyacantha*, *Evonymus europaeus*, *Clematis vitalba*, *Geranium sanguineum*, *Lathyrus niger*, *Silene nutans*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Hippocrepis comosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Bromus erectus*, *Tragopogon pratense*, *Viola hirta*, *Origanum vulgare*. *Campanula Trachelium*, *C. persicifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Sanicula europaea*, *Melica uniflora*, *Juniperus communis*, *Cornus sanguinea*, *Carpinus Betulus*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*, *Pirus communis*, *Galium silvaticum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum* (einzeln), *Epilobium montanum*, *Epipactis latifolia*, *Crepis praemorsa*, *Viscum album* (auf *Pirus malus*). — Südwesthänge am linken Ufer des Eschweiler Baches (am Aufstieg nach Eschweiler): *Ophrys muscifera*, *O. apifera*, *O. apifera flavescens*, *Orchis purpureus*, *Epipactis latifolia*, *E. rubiginosa*, *Gymnadenia conopea*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Koeleria cristata*, *Carex glauca*, *Brunella grandiflora*, *Ononis spinosa*, *Trifolium montanum*, *Salvia pratensis*, *Globularia vulgaris*, *Eryngium campestre*, *Carlina vulgaris*, *Medicago sativa* (angebaut)[1]. — Äcker unmittelbar vor Eschweiler: *Fumaria officinalis*, *Geranium columbinum*, *Scandix pecten Veneris*, *Carum bulbocastanum*, *Stachys annua*. — An Wegrändern und

1) ***Fragaria vesca***, ***Avena pratensis***.

Rainen: *Malca silvestris, Salvia pratensis.* — Südwesthang des Wachendorfer Berges bis zum Röttger Berg: *Bromus erectus, Briza media, Gymnadenia conopea, Ophrys muscifera, O. apifera, Epipactis latifolia, E. rubiginosa, Orchis ustulatus, Listera ovata, Platanthera chlorantha, Cephalanthera alba* Sim., (*C. longifolia* Fritsch fehlt), *Dianthus carthusianorum, Pulsatilla vulgaris, Orobanche Teucrii, Teucrium chamaedrys, Viola hirta, Genista tinctoria, Hippocrepis comosa, Ononis spinosa, Onobrychis viciaefolia, Anthyllis vulneraria, Trifolium montanum, Sanicula europaea, Brunella grandiflora, Salvia pratensis, Sanguisorba minor, Globularia vulgaris, Scabiosa columbaria, Helianthemum chamaecistus, Thesium pratense, Cuscuta epithymum, Primula officinalis, Carlina vulgaris, Cirsium acaule.* — Lichter Kiefernwald am Röttger Berg: *Daphne mezereum, Ligustrum vulgare, Cephalanthera alba, Viola hirta, Sanicula europaea.* — Buchenbestand am Röttger Berge: *Monotropa hypopitys, Platanthera chlorantha.* Eichenkahlschlag nach Wachendorf zu: *Cephalanthera rubra.* — Mischwald (hauptsächlich mit Buchen und Eichen): *Neottia nidus avis, Aquilegia vulgaris, Orchis maculatus, Hypericum hirsutum, H. montanum.* — Junge Bestände nach Wachendorf zu (am Waldrand): *Alnus incana* und *Robinia pseudacacia* (angepflanzt), *Lathyrus silvester, Veronica Teucrium, Agrimonia eupatoria, Eryngium campestre, Ophrys muscifera, Avena pratensis.* — Auf Äckern bei Calcar: *Adonis aestivalis citrinus, Ranunculus arvensis, Delphinium consolida, Carum bulbocastanum, Scandix pecten Veneris, Turgenia latifolia, Galium tricorne.*

Moor zwischen Calcar und Weingarten (am Broicherhof).

Wiesen am Calcarer Moor: *Carex Hornschuchiana, C. distans, Scirpus compressus, Colchicum autumnale, Orchis maculatus, O. latifolius, Ranunculus acer, Lychnis flos cuculi, Alectorolophus minor, Cirsium oleraceum, C. palustre.* — Calcarer Moor: *Eriophorum latifolium, E. angustifolium* (*E. gracile*), *Juncus leersii, J. lamprocarpus, Cladium mariscus, Carex lepidocarpa, C. intermedia, C. glauca, C. vulpina, C. pulicaris, C. dioica, C. Davalliana, C. lepidocarpa* × *Hornschuchiana, Briza media, Liparis Loeselii, Orchis incarnatus, O. latifolius, O. maculatus, O. incarnatus* + *latifolius, O. incarnatus* + *maculatus, O. latifolius* + *maculatus, Gymnadenia conopea, Epipactis palustris, (Ophioglossum vulgatum), Pinguicula vulgaris, Utricularia minor, Valeriana dioica, Menyanthes trifoliata, Pedicularis silvatica, Drosera rotundifolia, Selinum carvifolium,*

Peucedanum palustre, *Myosotis palustris*, *Cirsium bulbosum*, *C. palustre*, *C. bulbosum* + *palustre*, *C. oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Thrincia hirta*, *Potentilla tormentilla*, *Betonica officinalis*, *Juniperus communis*, *Polygala serpyllifolia*, *Sanguisorba minor*, *Phragmites communis*, *Eupatorium cannabinum*, *Iris Pseudacorus*, *Angelica silvestris*.

Abhänge an der Landstraße bei Arloff.

Aceras anthropophora, *Medicago sativa* + *falcata*, (*Phleum Boehmeri*, *Veronica Teucrium*, *Teucrium chamaedrys*, *Orobanche Teucrii*, *Sanguisorba minor*, *Avena pubescens*, *A. pratensis*, *Anthyllis vulneraria*, *Dianthus carthusianorum*, *Cynoglossum vulgare*). (Die eingeklammerten Arten wurden 1914 beobachtet).

Verzeichnis der beobachteten Laubmoose und Lebermoose. (H. Schmidt-Elberfeld).

Südhang des Uhlesberges (Weg nach Eschweiler).

Philonotis caespitosa (am Wege in der Talwiese), *Hypnum cupressiforme* (hier und sonst auf der Excursion fast nur in einer Form mit kätzchenförmigen Ästen, vermutlich var. *subjulaceum*), *H. Lindbergii*, *Thuidium abietinum*, *Hylocomium triquetrum*, *H. squarrosum*, *H. rugosum*. — Im Eschweiler Bach: *Amblystegium fluviatile*, *A. filicinum*, *A. fallax* (bisher nur im Düsseltale).

Vom linken Ufer des Eschweiler Baches über Eschweiler und Wachendorf nach Calcar.

Südlich Eschweiler: *Tortula ruralis*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium confertum* (Mauer dicht vor dem Dorfe; bisher nur bei Gerolstein), *Orthotrichum anomalum*, *O. diaphanum* (an Mauersteinen). — Südwesthang des Wachendorfer Berges bis zum Röttger Berg: *Pottia lanceolata*, *Tortella inclinata* (in breiten Rasen), *T. tortuosa* (fast nur in einer starrblättrigen Form = *brevifolia?*), *Tortula ruralis*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta vulgaris*, *E. contorta*, *Fissidens taxifolius*, *Hypnum molluscum*, *H. Sommerfeltii*, *Scapania aspera* (bisher nur bei Gerolstein), *Lophocolea minor* (beide auf der Höhe des Wachendorfer Berges, letztere nur sparsam, aber neu für das Vereinsgebiet).

Calcarer Moor.

Dicranum undulatum, Fissidens adiantoides, Mnium Seligeri, Bryum bimum, B. pseudotriquetrum, Aulacomnium palustre, Scorpidium scorpioides, Hypnum falcatum, H. intermedium, H. cordifolium, H. elodes, Aneura pinguis, Preissia commutata.

Ludwig Geisenheyner:

Einige Nachträge zu meiner Arbeit über die Physica der heiligen Hildegard.

(Berichte, Jahrg. 1911, Abt. E, Seite 49.)

Zu Buch I, Kap. 87 Kurbesa.

Obgleich Wittmack bereits 1888 durch Untersuchungen altperuanischer Gräberfunde[1]) festgestellt hat, daß unser Kürbis aus Amerika stammt, so deutet Berendes[2]) den Namen Kurbesa noch 1896 als *Cucurbita pepo*. Seine Deutung stützt sich also noch auf die ältere von Reuß, oder er übernimmt die der Pariser Ausgabe der Physica und kennt weder den Wittmackschen Nachweis noch die 1894 erschienene „Altdeutsche Gartenflora, in der R. v. Fischer-Benzon aus historischen Gründen unzweifelhaft darlegt, daß nur der Flaschenkürbis (*Lagenaria vulgaris*) in Frage kommen kann. Später hat dieser scharfsichtige Forscher dies Resultat seiner Untersuchung noch dadurch erhärtet, daß er die aus dem 15. Jahrh. stammenden Abbildungen, die „den Kürbis mit einiger Sicherheit erkennen lassen", zusammengestellt hat[3]). Wenn es somit auch kaum noch möglich ist, an der Richtigkeit dieser Deutung zu zweifeln, so möchte ich es doch in diesem Falle einmal wagen, Eulen nach Athen zu tragen und noch einen gewissermaßen direkten Beweis dafür erbringen, daß Hildegard den Flaschenkürbis gemeint haben muß.

Wenn wir daran denken, daß schon von den Alten die Schale des Kürbis vielfach nach vorsichtiger Entfernung des

1) L. Wittmack. „Die Heimat der Bohnen und Kürbisse." Berichte der deutschen bot. Ges. 1888, S. 379.

2) J. Berendes. „Die Physica der heiligen Hildegard". Wien 1896.

3) v. Fischer-Benzon. Botan. Centralblatt 1900, Band 83

Fleisches in ein haltbares Gefäß umgewandelt worden ist, das sogar zur Aufbewahrung von Wein tauglich war, und daß derartige Flaschen auch noch in viel späteren Zeiten häufig Verwendung fanden, z. B. als Pilgerflaschen, dann ist es wohl kaum schwer zu begreifen, daß nicht nur das fertige Gefäß sondern überhaupt schon die es liefernde Frucht einfach als Flasche bezeichnet worden ist. So nennt sie Hieronymus Bock in der Mitte des 16. Jahrh. auf Blatt 312 seines Kräuterbuches wenn er sagt, es nähmen etliche die mittelsten Kerne aus den „Fleschen" und kehrten die Spitze beim Setzen unter sich, damit die „Kürbs" desto geschickter wüchsen. Etwas weiter unten, wo er ihn von den runden und den langen zahmen Kürbissen unterscheiden will, die er Kolokynthas und Sikyas nennt, heißt er bei ihm „Kürbsfleschen". Unsere jetzige Bezeichnung der Pflanze oder der Frucht war also in der Pfalz in umgekehrter Form schon vorhanden, aber der gewöhnlich gebrauchte landläufige Namen war unzweifelhaft nur Flasche. In verschiedenen Gegenden Westdeutschlands hat dieser sich noch bis heutigen Tages erhalten, natürlich mit kleinen dialektischen Umformungen, in manchen ist er noch bei Jung und Alt gäng und gäbe, in den verkehrsreicheren aber nur noch Ausdrucksweise der Alten und wird wohl mit ihnen aussterben, wie so manches von den Vätern Ererbte zugrunde geht.

In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts habe ich mit Hülfe meiner Schüler und einiger Volksschullehrer, die in unserer Gegend noch im Munde des Volkes lebenden Pflanzennamen gesammelt; das daraus entstandene Verzeichnis wurde 1889 in den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde veröffentlicht. Aus einigen Ortschaften des Hunsrück wurde mir für den Kürbis der Namen „Fleesch" gebracht. Da ich ihn nicht hörte, sondern nur so mit ee geschrieben sah, so kam ich nicht auf die richtige Deutung, sondern glaubte, es müsse wohl das Fruchtfleisch der Grund zu der eigentümlichen Benennung sein. Als mir später mein damaliger Kollege Dr. Behr den Namen „Fläsch" für den Kürbis aus Höllen in der Eifel brachte, bezog ich ihn auf den mitunter als Flaschenkürbis oder Herkuleskeule gezogenen Zierkürbis. Auch in einer älteren Arbeit von Dr. Ph. Wirtgen[1]) wird dieser Namen aus der Gegend von Altenahr aufgeführt Aber darauf bin ich erst neuerdings aufmerksam geworden, als ich mich mit der Ge-

1) Ph. Wirtgen. „Über die Vegetation der hohen und der vulkanischen Eifel" in den Verhandl. des naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Bonn 1865.

schichte des Bauerngartens beschäftigte, und da bin ich denn der Sache weiter nachgegangen, weil ich merkte, daß hier ein sprachliches Relikt aus frühester Zeit vorliegen könnte. Das ist nun wirklich der Fall und folgendes habe ich bis jetzt über seine Verbreitung erfahren.

In der Eifel kommt er außer bei den schon genannten Orten Altenahr (auch heut noch!) und Höllen auch noch in der Gegend von Wanderath bei Virneburg und bei Bitburg vor. Von der Mosel ist es mir aus der Gegend von Zell und von Trarbach-Traben bekannt. Herr Pfarrer Mumbauer in Piesport schrieb mir u. a.: Für die Gegend, in der ich wohne, kann ich Ihnen bestätigen, daß hier in P. und in der ganzen Umgebung die Bezeichnung „Fläsch" (mit ganz langem Diphthong) für Kürbis jeder Art allgemein gebräuchlich ist, ja, daß das eigentliche Volk ein anderes Wort dafür gar nicht kennt. Das gleiche gilt für die ganze Mittelmosel wohl ausnahmslos, auch für die südliche Eifel, wahrscheinlich für das ganze Trierische Land im spezifischen Sinne. „Fläsch" ist aber der landläufige Ausdruck für Flasche, denn man sagt z. B. „trinken mer a gout Fläsch"!

Aus dem Hunsrück habe ich auch neuerdings von verschiedenen Gegenden Nachrichten, daß sich besonders ältere Leute noch des Namens Fleschen bedienen[1]) und ebenso auch, daß er noch in der Pfalz lebt. Mein um die Heimatkunde dieses schönen Landes sehr verdienter Freund, der Hauptlehrer Küstner in Ludwigshafen, hat auf meine Anregung hin ermittelt, daß das Wort „Fläsch" östlich von einer Linie Ebernburg—Kaiserslautern—Pirmasens bekannt und noch gebräuchlich ist, daß sich also der Name erhalten hat, obgleich der Gegenstand, den er bezeichnete, gar nicht mehr vorhanden ist. Ob das auch in noch weiter südlich gelegenen Gegenden der Fall ist, davon habe ich z. Z noch keine Kenntnis.

Übrigens haben auch nordische Sprachen und Mundarten in dem Namen des Kürbis die Erinnerungen an seine ehemalige Form festgehalten. Er heißt nämlich im Dänischen Flaskupler. wofür auch die Form Flaskopler (Insel Föhr) gebräuchlich ist, und auch in Ostfriesland kommt der Name Flaskenappel vor. Das bedeutet doch zweifellos einen Apfel

1) Nachträglich erfahre ich noch durch Herrn Rektor Koch in Simmern, daß der Name Fläsch außer in den mir bisher bekannten Orten auch in Reich, Irmenach, Riesweiler, Ellern, Illingen und Reckershausen gebräuchlich ist und ihm persönlich auch aus dem Westerwalde (Altenkirchen) bekannt sei.

in Gestalt einer Flasche. Wie man das Apfel nennen konnte ist ja vielleicht nicht recht zu verstehen: mir scheint aber, daß man ehemals mit der Bezeichnung als Apfel freigebiger gewesen ist, daß das Wort eine umfangreichere Bedeutung hatte und eine fleischige Frucht überhaupt damit bezeichnet wurde. Nennt doch Megenberg in seinem Buch der Natur auch die Melone einen Apfel, nämlich Erdapfel und Tabernaemontanus die Eierfrucht (*Solanum melongena* den Melantzenapfel. Und tun wir das nicht auch heut noch? Wir nennen die Tomate Liebes- oder Paradiesapfel, auch wohl Goldapfel, die Kartoffel vielerorts Erdapfel, den Balsamspringkürbis (*Momordica balsamina* Balsamapfel oder Wunderapfel, die Frucht von Datura Stechapfel, in Mecklenburg auch Düwelsappel, und selbst der holzige Kiefernzapfen ist dem Bewohner der (mageren?) Mark Brandenburg ein Kienappel. So war also auch unseren Vorfahren der ihnen vom Süden hergebrachte Kürbis ein Flaschenapfel. Der leichtblütige Rheinländer, der ja bekanntlich groß ist im Abstoßen der Endlaute, warf hier auch das Grundwort als überflüssig ab und begnügte sich mit der Flasche, der ernste Nordländer dagegen hielt auch den Apfel fest, und selbst, als er anfing, statt seiner bisherigen flaschenförmigen Frucht die weit ergiebigere amerikanische zu ziehen, da übertrug er doch wenigstens in seiner konservativen Art auf sie den altgewohnten Namen, gleichviel ob er paßte oder nicht. Den hat nun bis jetzt die Sprache aufbewahrt und damit ein Zeugnis für die Kürbisart, von der die h. Hildegard geschrieben hat.

Zu Buch I, Kap. 219: Herba in qua Rifelbere crescunt.

Das Wort Rifelbeere hat zu mehrfachen Erklärungsversuchen Veranlassung gegeben. Die wunderbarste Meinung habe ich bei Berendes[1]) gefunden, der die Pflanze, „da sie zwischen den Wasser- und Sumpfgewächsen aufgeführt wird", für *Trapa natans* halten möchte und den Namen entweder von „rif", eine Sandbank im Wasser, oder von „river", Wasser, Fluß ableiten will. Näher kommt dem richtigen schon P. Kaiser[2]), indem er S. 7 das ahd. rifilâ, Säge, zur Erklärung heranzieht. Wenn er aber dann auf eine Ribesart kommt und an die Stachelbeere denkt, so weiß ich nicht, wie er sich den

1) L. c. S. 51.

2) P. Kaiser. Die naturw. Schriften der h. Hildegard von Bingen. Programm des Königstädtischen Gymnasiums zu Berlin. Ostern 1901.

Zusammenhang zwischen dieser Pflanze und einer Säge vorstellt, denn die Stacheln haben doch nicht die geringste Ähnlichkeit mit den Zähnen einer Säge[1]). Da aber nach Schades ahd. Wörterbuch rifilâ überhaupt ein mit scharfen Zacken besetztes Werkzeug bedeutet, so kann man auch an eine Art Kamm denken. Mit einem solchen werden in der Tat die Heidelbeeren da, wo sie in Menge wachsen und für den Verkauf gesammelt werden, von den Pflanzen abgestreift. An diesen Zusammenhang hat auch v. Fischer-Benzon gedacht[2]). Er sagt S. 209: „Wenn es eine Beere ist, die mit einem besonderen Instrument „Rifel" (vielleicht Rechen oder Kamm) gepflückt wird, so kann es die Heidelbeere sein."

Er hat wahrscheinlich an die Riffel gedacht, ein Werkzeug, mit dem man die Flachsknoten von den Pflanzen abstreift. In vielen Gegenden, wo noch Flachs im großen gebaut wird, kennt man es heut noch. Aber es ist ihm eine Stelle im Grimmschen Wörterbuch entgangen (sie war 1894 vielleicht auch noch nicht gedruckt); dort heißt es: „Im Kärntischen hat Riffel die Bedeutung eines mit eisernem Kamme versehenen Werkzeuges zum Pflücken der Heidelbeeren". Obgleich nun Bingen recht weit von Kärnten entfernt und das Wort Rifel in unserer Gegend nach meinen Nachforschungen gänzlich unbekannt geworden ist, so braucht doch eine ehemalige weitere Verbreitung des Ausdruckes nicht ausgeschlossen zu sein. Jedenfalls bin ich der Überzeugung, daß Hildegard unter ihrer Rifelbeere die Heidelbeere verstanden hat.

Zu Buch III, Kap. 39: Felbaum.

Die Deutung dieses Wortes ist unsicher, zumal da in der Kapitelüberschrift Melbaum steht; ich möchte darunter die Silberweide *Salix alba* verstehen. Der althochdeutsche Namen für diesen Baum ist Felawa, woraus mhd. Velwe und Felb geworden ist; der Grund für diese Bezeichnung ist die mattgrüne oder graugrüne Farbe des Laubes. In den alten Kräuterbüchern wird zwar die Weide überhaupt oft als Felbinger bezeichnet (H. Bock, Blatt 406, Lonitzer Bl. 89, Tabernaemontanus Bl. 767),

1) Hier. Bock hat ein besseres Vergleichsobjekt gefunden, wenn er Blatt 369 seines Kräuterbuches (Auflage von 1551) schreibt, es seien die Zweiglein der Grosselbeere allenthalben mit kleinen, scharfen, geraden Dörnlein nebeneinander besetzt, die wie ein Bocksgehörn anzusehen sind.

2) v. Fischer-Benzon. Alldeutsche Gartenflora. Kiel und Leipzig 1894.

aber die dazu gegebenen Abbildungen zeigen die Kopfweidenform, in der gerade die Silberweide auch heut noch sehr häufig zu sehen ist. Wird sie nicht zu einer solchen verunstaltet, so wächst sie zu einem unserer schönsten Bäume aus und ist dann recht oft stark mit Milbengallen, den sog. Klunkern oder Wirrzöpfen besetzt. Da sich diese Gallen, die bisweilen sehr groß werden, aber aus den Blütenkätzchen bilden, so halte ich es immerhin für möglich, daß man sie zu Hildegardis Zeiten für Früchte gehalten haben könnte, deren Genuß, wie sie angibt, schädlich sei. Der Name Felbaum hat sich in manchen Gegenden noch bis heut erhalten, wie aus dem Verzeichnis von Pritzel und Jessen (S. 353) zu ersehen ist. Da finden wir aus Appenzell für die Silberweide den Namen Fälbaum, von St. Gallen und aus Schwaben Felben, aus Salzburg und Tirol Felber, aus Schlesien Falbinger. Ich bin also der Meinung, daß Hildegard unter Felbaum die Silberweide versteht. v. Fischer-Benzon meint, man könnte auch an eine Pappelart denken, wenn nicht angegeben wäre, daß es schädlich sei, die Frucht zu essen, und von einer Pappelfrucht werde man doch im 12. Jahrh. wohl kaum gesprochen haben. Dabei kommt er aber im 36 Kap. bei Wida selbst auf die Vermutung, es könnten wohl auch Insektengallen für Früchte genommen worden sein.

Zu Buch III, Kap. 48: Harbaum.

Die Deutung dieses Wortes ist bisher mehrfach versucht worden, ohne daß sich, so viel ich sehe, ein einigermaßen sicheres Resultat ergeben hätte. Auch die Vermutung des äußerst vorsichtigen v. Fischer-Benzon, der die Traubenkirsche *(Prunus Padus L)* darunter verstehen möchte, will mir nicht zusagen. Er stützt sich dabei auf das Nemnichsche Polyglotten-Lexikon der Naturgeschichte, in dem für diesen Baum der Name Harholz und Haubeere vorkommt. Da nun in der Physica der Baum in der Kapitelübersicht nicht als Harbaum sondern als Haubaum bezeichnet ist, so hat ja diese Vermutung zweifellos ihre Berechtigung. Aber es will mir doch sehr zweifelhaft erscheinen, daß die Traubenkirsche damals hier in so auffallender Menge vorgekommen sein sollte, daß ihr ein ganzes Kapitel gewidmet worden ist, während doch andere unzweifelhaft häufigere Bäume gar nicht erwähnt werden. Allerdings würde ja seine Aufführung trotz seltneren Vorkommens gerechtfertigt sein, wenn ihm eine hervorragende medizinische Bedeutung zukäme, denn die Physica ist doch eben ein

medizinisches Werk. Das kommt aber im Texte des 48. Kapitels nicht zum Ausdruck.

Ich habe mir eine andere Meinung gebildet, mit der ich nicht zurückhalten möchte, ich glaube nämlich, daß ein Schreib- oder Lesefehler, der in alle auf uns gekommene Handschriften übergegangen ist, den Harbaum aus einen Sarbaum gemacht hat. Derartiges ist ja in der Physica nicht allzuselten z. B. Rulheubt statt Kulheubt (siehe S. 23 meines Vortrages) und im 3ten Buche, wo in der Kapitelübersicht Sulbaum steht, der Baum aber im 38. Kap. den Namen Folbaum trägt. Auch Kap. 39 ist mit Melbaum überschrieben, handelt aber vom Felbaum und ebenso steht im 36. Kap. des 6. Buches der Straßburger Ausgabe Rubo statt Bubo.

Bei der Vorbereitung zu meiner Arbeit, die sich mit dem voraussichtlichen Schicksal der Maulbeerbäume bei uns in Deutschland beschäftigt[1]), war mir in dem Kräuterbuche von H. Bock auf Blatt 395 folgende Stelle aufgefallen: „So man die Maulbeerzweiglein auf Bellen und Sarbaum impfet, sollen sie weiße Maulbeeren tragen." Was Bellen sind wußte ich, denn so heißen die Pappeln, besonders *Populus nigra* noch heut hier in der Gegend. Bei der Suche nach dem mir unbekannten Sarbaum fand ich auf Blatt 406 folgenden Anfang des 61. Kap. im III. Buche: „Bellen oder Pappelbaum, und im Oberland Sarbaum, wachsen gern und bald in die Höhe, sonderlich an Wassergestaden." Wenn Bock nun auch an beiden Stellen den Sarbaum von der Belle unterscheidet, so sind sie ihm doch nahe verwandte Bäume; denn er sagt am Schlusse des ersten Abschnittes ausdrücklich, daß es am Rhein ein sehr ähnliches Bellengeschlecht gebe, dessen Laub aber größer, breiter, zarter und auf der gegen die Erde gerichteten Seite schneeweiß sei und daß man dieses gemeinlich Sarbaum nenne. Demnach kann es nicht zweifelhaft sein, daß sein Sarbaum *Populus alba* bedeutet. Auch aus dem Kräuterbuche von A. Lonitzer (1557) geht das hervor, der S. 90 schreibt: „Bellen oder Pappelbaum, item weiß Aiberbaum, weiß Popelweiden und Sarbaum wird auf Griechisch Leuce, auf Latein Populus alba genannt." Durch eine andere Stelle bei H. Bock, nämlich in der Beschreibung der Espe oder Zitterpappel könnte man vielleicht an der Richtigkeit dieser Deutung irre werden. Es heißt da, das Aspen- und das Bellenholz sei weiß und wenn es trocken würde, leicht, aber die Bellen oder Sarbäume gäben, wenn sie alt werden,

1) Zwei aussterbende Bäume. Pfälzische Heimatkunde 1912, Heft 3, 5 und 6.

infolge der Masern und gewülkten Wasserströme schöne Gebew und die Reichen machten Tische und Bettladen daraus." Das kann sich jedoch auch nur auf die Silberpappel beziehen, aus deren Holz man noch jetzt Schränke fertigt, nie aber aus Schwarzpappelholz. Bock braucht hier sicher das Wort Bellen im Sinne von Bellenart — wir setzen ja z. B. auch oft einfach Rose für Rosenart —, und diese Stelle würde durch Einfügung des Wortes „anderen" vor Bellen leichter zu verstehen sein. Auch bei Tabernaemontanus heißt 1619 die Silberpappel noch Sarbaum (S. 708) und selbst gegen Ende des 18. Jahrhunderts wird sie von Gleditsch noch als Saarbellen bezeichnet. Jetzt ist der Name Saarbaum in unserer Gegend wohl völlig verschwunden, es ist mir wenigstens nicht gelungen, ihn trotz darauf verwandter Mühe noch irgendwo nachzuweisen. Daß die Silberpappel zu Hildegardis Zeiten hier schon vorhanden gewesen ist, daran ist doch wohl nicht zu zweifeln, da es an ihr zusagenden Standorten, besonders an den damals ja noch nicht regulierten Nahenfern, nicht gefehlt haben wird. Es ist auch schwerlich anzunehmen, daß ihr der so auffallende Baum bei ihrer großen Beobachtungsgabe entgangen sein könnte, und doch führt sie ihn in ihrem Werke nicht auf. Gerade das scheint mir ein deutlicher Hinweis zu sein darauf, daß es nicht Harbaum sondern Sarbaum heißen muß.

In der leisen Hoffnung, es könne vielleicht der Text der Wolfenbütteler Handschrift meine Konjektur bestätigen, wandte ich mich an den Oberbibliothekar, Herrn Geh. Hofrat Milchsack mit der Bitte um Auskunft. Leider war meine Hoffnung vergeblich, die Handschrift hat Harboum. Wenn man aber bedenkt, daß diese etwa 200 Jahre nach dem Tode der Hildegard angefertigt worden ist und doch wohl auch nach einer Abschrift, und daß der Fehler in einer ziemlich frühen Abschrift gemacht worden sein kann, aus der er sich dann weiter verbreitet haben müßte, so wird man zugeben, daß die Richtigkeit meiner Meinung sehr wohl im Bereiche der Möglichkeit liegt.

Zu Buch VII, Kap. 43.

Hildegard spricht hier von der Ameise und wir erfahren ganz ausführlich, daß dieses kleine Insekt schon damals in der Volksheilkunde eine nicht unbedeutende Rolle spielt. Obgleich meiner Arbeit nicht das Ziel gesteckt war, die von H. aufgeführten Naturprodukte nach ihrer damaligen medizinischen Verwendung zu betrachten, so hatte ich doch Grund,

bei der Ameise eine Ausnahme zu machen, so daß in meinem ersten Entwurf ihrer sogar ziemlich breit gedacht war. Wenn ich mich zuletzt doch entschloß, davon Abstand zu nehmen, so war das Wort flecma daran schuld, das sie in einer ihrer Gebrauchsanweisungen braucht; ich konnte damals über seine Bedeutung nicht ins Klare kommen. Nun hat seitdem der bekannte Ameisenforscher Erich Wasmann S. J. in der Festschrift zum 70. Geburtstage des Bayrischen Ministerpräsidenten Georg v. Hertling eine Arbeit über die h. Hildegard von Bingen als Naturforscherin gebracht und darin die meine einer sehr eingehenden Betrachtung unterzogen. Daß der diesem Ameisenkapitel seine besondere Aufmerksamkeit zuwandte, war wohl natürlich: er behandelt kein anderes mit gleicher Ausführlichkeit. Die Stelle, die mir Bedenken einflößte, zitiert er auch: „Homo autem, qui in capite suo et in pectore ac in Stomacho multum flecma habet cumulum i. e. huffen formicarum, scilicet cum ipsis formicis, accipiat et in aqua coquat et aquam illam super ignitum lapidem fundat, damph trahat, et flecma in eo minuetur“ und setzt hinzu: „Die Ameisensäurendämpfe aus einem mit Kind und Kegel gesottenen Ameisenhaufen einzuatmen wäre wohl auch heute noch ein Radikalmittel gegen das Phlegma.“ Er versteht also unter flecma, gegen das Hildegard hier zu Felde zieht, das phlegmatische Temperament. So naheliegend diese Deutung zu sein scheint, mir wollte sie damals schon nicht einleuchten und ich vermutete, daß eine bestimmte Krankheit darunter verstanden werden müsse, da Hildegard von viel flecma im Kopfe, in der Brust und im Magen spricht.

Inzwischen habe ich das Wort an einem anderen Orte unvermutet gefunden, nämlich im alten Kräuterbuche von Hier. Bock und zwar an mehreren Stellen. So steht auf Blatt 326 beim Benediktenkraut, daß es, gepulvert und in Wein getrunken, die Phlegmata verzehre und aus dem Magen führe, und auf Blatt 319, daß der Samen des wilden Saffrans, wenn er zerstoßen und ausgepreßt und der Saft mit Hühnerbrühe getrunken würde, nicht allein den Bauch erweiche, sondern auch die zähen Phlegmata treibe und ausführe. Auch über Scharlach (*Salvia sclarea*) vergohrener Wein soll nach Bl. 19 dem kalten Magen „fürtrefflich bequem“ sein, da er die Phlegmata zertreibe und verzehre. Ich nahm also an, daß diese nach der Meinung jener Zeit „böse Säfte“ seien, die ja mancherlei Krankheiten verursachen sollten, wurde aber wieder zweifelhaft, als ich fand (Bl. 205), daß sie nach der Lehre Serapionis „Phlegma und Melancholiam“ austreibe.

Um aus meinen Zweifeln herauszukommen, wandte ich mich an Dr. Fr. Kanngießer in Braunfels, der mir folgende Auskunft gab: „Soweit man aus der betreffenden Stelle der Physika Schlüsse ziehen kann, ist flecma identisch mit neugrieschisch φλέγμα, das (außer Kaltblütigkeit auch) Schleim bedeutet. Unter der Erkrankung ist unter anderem vornehmlich der sehr verbreitete Bronchialkatarrh zu verstehen." Damit scheint mir die Sache erledigt zu sein, da sowohl die Krankheit selber als auch die Begleitumstände, nämlich das Auswerfen von Schleim unter dem Worte flecma verstanden werden kann, nicht aber das phlegmatische Temperament.

F.

Autoren- und Sachregister

zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

1916.

Autorenregister

zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

Dannenberg, A. Exkursion des Niederrh. geol. Vereins nach Walheim . . . . . C 6

— nach Weißweiler und Nieder-Drove . . . . C 8

Geisenheyner, Ludw. Nachträge zur Arbeit über die Physica der heiligen Hildegard . D 15

Goebel, Fritz. Die Morphologie des Ruhrgebietes . . . . Verh. 105

Höppner, Hans. Bericht üb. die Vers. des Bot. Vereins zu Aachen . D 1

— Naturschutzbestrebungen am Niederrhein u. der Krieg . . . . . D 2

— Exkursion des botan. Vereins in das Galmeigebiet bei Verlautenheide und Nirm. . . D 2

Jungbluth, Fr. A. Die Terrassen des Rheins von Andernach bis Bonn . . . . . Verh. 1

Meyer-Harrassowitz, H. L. F. Bericht über die 9. ordentl. Hauptversammlung des Niederrhein. geol. Vereins zu Aachen. . . . . C 3

— Die Blockfelder im östlichen Vogelsberg . . C 29

Quaas, A. Raseneisenerze auf dem Hohen Venn und am Niederrhein . . . . . C 22

Vorster, H. Zur Kenntnis der Dollendorfer, Rohrer u. Blankenheimer Mulde . . . . . C 10

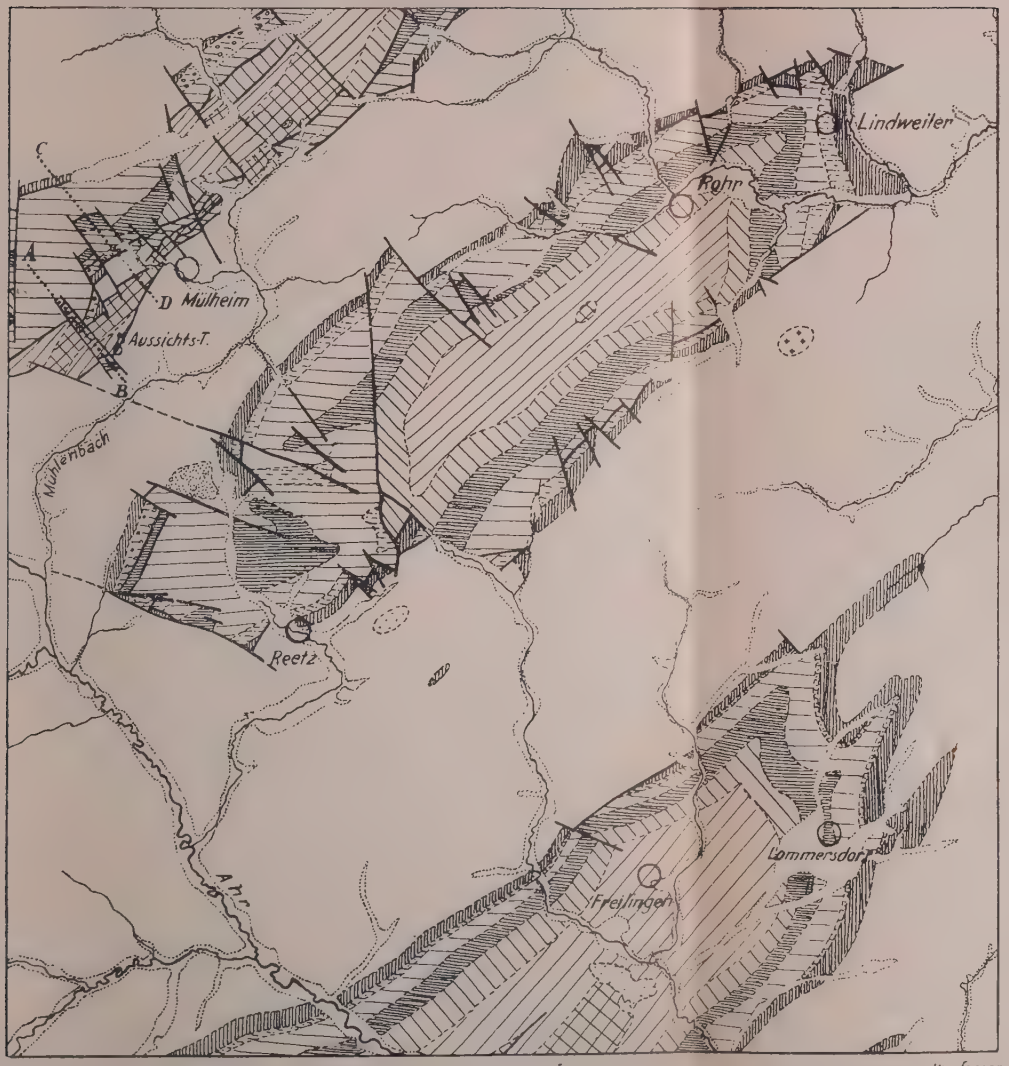
Sachregister

zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

Blankenheimer Mulde . C 10
Blockfelder im östlichen Vogelsberg . . . . C 29
Braunkohle b. Weißweiler C 8
Carbon d. Ruhrgebietes Verh. 155
Devon. Aachen, Famenne-Stufe . . . . . C 6
— Eifelkalkmulden von Dollendorf, Rohr und Blankenheim . . . C 10
— des Ruhrgebietes Verh. 151
Diluvialschotter, älteste Verh. 24
Diluvium des Ruhrgebietes . . . . Verh. 163
— Terrassen . . Verh. 24, 194
Dollendorfer Mulde . . C 10
Eifel. Galmeiflora bei Aachen . . . . . D 2
— Kalkflora bei Eschweiler . . . . . D 3
— Kalkmulden von Dollendorf, Rohr u. Blankenheim . . . . . C 10
— Moorflora von Kalkar D 9
— Raseneisenerze im Hohen Venn . . . . . C 22
Exkursion d. Botanischen Vereins in das Galmeigebiet bei Verlautenheide und Nirm . . D 2
— in das Kalkgebiet um Eschweiler und das Moor bei Weingarten D 3
— d. Niederrhein. geolog. Vereins nach Walheim C 6
— — nach Weißweiler u. Nieder-Drove . . . C 8
Famenne-Stufe bei Walheim . . . . . C 6
Galmeipflanzen . . . . D 2
Hauptterrasse . . Verh. 48
Hildegard von Bingen, Erklärung von Pflanzennamen in der Physica der heiligen H. durch L. Geisenheyner D 15
Hohes Venn. Raseneisenerze . . . . . C 22
Inselterrasse . . . Verh. 91
Kieseloolithterrasse. Verh. 12
Kreide d. Ruhrgebietes Verh. 156
Mittelterrassen . . Verh. 76
Naturschutzbestrebungen am Niederrhein . . . D 2
Niederrhein. Raseneisenerze . . . . . C 26
Niederterrasse . . Verh. 85
Nierstal. Raseneisenerze. C 26
Oberterrasse . . . Verh. 24
Physica d. heil. Hildegard, Deutung darin benutzter deutscher Pflanzennamen . . . . . D 15
Pliocän, Kieseloolithterrasse . . . . . Verh. 12
— von Nieder-Drove . . C 8
Raseneisenerze . . . . D 22
Rheinterrassen . . . Verh. 1
Rohrer Mulde . . . . . C 10
Ruhrgebiet, Morphologie Verh. 105
Terrassen d. Rheins von Andernach bis Bonn Verh. 1
— der Ruhr . . . Verh. 181
Tertiär, Kieseloolithterrasse . . . . . Verh. 12
— im Ruhrgebiet . Verh. 157
Vogelsberg, Blockfelder C 29

Fig. 1. Waldböden im Braunkohlenflötz von Weifsweiler.

Fig. 2. Auswaschungen in dem Braunkohlenflötz von Weifsweiler.



Kartenskizze der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde. 1 : 50000.

Fig. 1. Ilbeshäuser Blockmeer, Teilansicht.

Fig. 2. Blockmeer bei Lanzenhain.

Fig. 3. Blockmeer von Ilbeshausen, nach Hochwaldhausen zu gesehen. Bezeichnend ist die Aufwölbung.

Fig. 4. Blockmeer, Traiges bei Eichelhain. Anhäufung von Blöcken im Talgrund.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Zweiundsiebenzigster Jahrgang, 1915.

Erste Hälfte.

Seite I—XVIII, 1—118.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1916.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden. Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Andres. Die Pirolaceen des Rheinischen Schiefergebirges, der angrenzenden Tiefländer des Rheins und des Mainzer Beckens. Bonn 1909. Ladenpreis M. 1.50 M. 1.—

Baruch. Flora von Paderborn. Bonn 1908. Lpr. M. 2.50 „ 1.50

Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

v. Dechen. Leopold von Buch. Sein Einfluß auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. M. 0.80 „ 0.50

— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. M. 3.— „ 2.—

Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. M. 2.— . . . . . „ 1.30

Goldfuß. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. M. 3.— „ 2.—

Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. M. 1.50 . . . . „ 1.—

— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. M. 7.50 . . . . . „ 5.—

Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. M. 8.50 . „ 5.75

Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. M. 6.— „ 4.—

Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. M. 1.20 . . . . „ 0.75

Röttgen. Die Käfer der Rheinprovinz. Bonn 1911. Lpr. M. 6. „ 4.—

le Roi. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Bonn 1906. Lpr. M. 6.— . . . . . „ 4.—

— und **Freih. Geyr von Schweppenburg.** Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Schulz. Über einige Leittossilien der Stringocephalenschichten der Eifel Bonn 1913. Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Westermann. Die Gliederung der Aachener Steinkohlen-Ablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens. Mit 1 Tafel. Bonn 1905. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

Westhoff. Die Käfer Westfalens, 1., 2. Abt. Bonn 1881, 82. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

Wieler. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden. Mit 2 Tafeln. Lpr. M. 1.50 . . . „ 1.—

---

v. Dechen u. Rauff. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bonn 1887. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Zweiundsiebenzigster Jahrgang, 1915.

Zweite Hälfte.

Titel, Inhaltverzeichnis, Seite 119 - 308, Tafel I—IV.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1917.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.

Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Andres. Die Pirolaceen des Rheinischen Schiefergebirges, der angrenzenden Tiefländer des Rheins und des Mainzer Beckens. Bonn 1909. Ladenpreis M. 1.50	M. 1.—
Baruch. Flora von Paderborn. Bonn 1908. Lpr. M. 2.50	„ 1.50
Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. M. 2.50	„ 1.50
v. Dechen. Leopold von Buch. Sein Einfluß auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. M. 0.80	„ 0.50
— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. M. 3.—	„ 2.—
Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. M. 2.—	„ 1.30
Goldfuß. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. M. 3.—	„ 2.—
Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. M. 7.50	„ 5.—
Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. M. 8.50 .	„ 5.75
Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. M. 6.—	„ 4.—
Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. M. 1.20	„ 0.75
Röttgen. Die Käfer der Rheinprovinz. Bonn 1911. Lpr. M. 6.	„ 4.—
le Roi. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Bonn 1906. Lpr. M. 6.—	„ 4.—
— und **Freih. Geyr von Schweppenburg.** Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz. Bonn 1912. Lpr. M. 2.50	„ 1.50
Schulz, Eugen. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren. Bonn 1913. Lpr. M. 3.—	„ 2.—
Westermann. Die Gliederung der Aachener Steinkohlen-Ablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens. Mit 1 Tafel. Bonn 1905. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
Westhoff. Die Käfer Westfalens. 1., 2. Abt. Bonn 1881, 82. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
Wieler. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation u. Erdboden. Mit 2 Tafeln. Bonn 1913. Lpr. M. 1.50	„ 1.—

Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. M. 2.50	„ 1.50

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

ENTOM.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Dreiundsiebenzigster Jahrgang, 1916.

Zweite Hälfte.

Titel, Inhaltverzeichnis, Seite 105—225, Tafel IV—XII.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1918.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.

Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Andres. Die Pirolaceen des Rheinischen Schiefergebirges, der angrenzenden Tiefländer des Rheins und des Mainzer Beckens. Bonn 1909. Ladenpreis M. 1.50	M. 1.—
Baruch. Flora von Paderborn. Bonn 1908. Lpr. M. 2.50	„ 1.50
Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. M. 2.50	„ 1.50
v. Dechen. Leopold von Buch. Sein Einfluß auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. M. 0.80	„ 0.50
— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. M. 3.—	„ 2.—
Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. M. 2.—	„ 1.30
Goldfuß. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. M. 3.—	„ 2.—
Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. M. 7.50	„ 5.—
Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. M. 8.50	„ 5.75
Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. M. 6.—	„ 4.—
Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. M. 1.20	„ 0.75
Röttgen. Die Käfer der Rheinprovinz. Bonn 1911. Lpr. M. 6.	„ 4.—
le Roi. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Bonn 1906. Lpr. M. 6.—	„ 4.—
— und **Freih. Geyr von Schweppenburg.** Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz. Bonn 1912. Lpr. M. 2.50	„ 1.50
Schulz, Eugen. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren. Bonn 1913. Lpr. M. 3.—	„ 2.—
Westermann. Die Gliederung der Aachener Steinkohlen-Ablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens. Mit 1 Tafel. Bonn 1905. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
Westhoff. Die Käfer Westfalens. 1., 2. Abt. Bonn 1881, 82. Lpr. M. 1.50	„ 1.—
Wieler. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation u. Erdboden. Mit 2 Tafeln. Bonn 1913. Lpr. M. 1.50	„ 1.—

Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. M. 2.50	„ 1.50

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

33.
EXD
IMP. BUR.
31 JAN 1920
ENTOM.

Sitzungsberichte

herausgegeben vom

Naturhistorischen Verein der preufsischen Rheinlande und Westfalens.

A. Sitzungsberichte der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn
B. Sitzungsberichte der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.
} fallen aus.

C. Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins.
D. Berichte über die Versammlungen des Botanischen Vereins für Rheinland-Westfalen.
E. Literaturberichte fallen aus.
F. Autoren- und Sachregister zu den Verhandlungen und den Sitzungsberichten.

1916.

(Für 1915 und 1916.)

C. Seite 1—58, Tafel I—III. D. Seite 1—24. F. Seite 1—4.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1918.

Für die in diesen Berichten veröffentlichten Mitteilungen sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden allein verantwortlich.